



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y  
RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE  
TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA**

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

**JULIACA – PERÚ**

**2024**



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO**

TESIS PRESENTADA POR:

**Bach. BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA**

PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE:

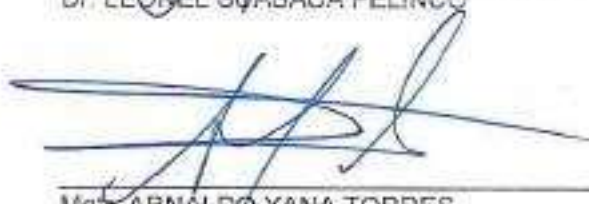
**INGENIERO CIVIL**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:


**PRESIDENTE**

  
Dr. LEONEL SUASACA PELINCO


**PRIMER MIEMBRO**

  
Mgr. ARNALDO YANA TORRES

**SEGUNDO MIEMBRO**

  
Mgr. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS

**ASESOR DE TESIS**

  
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

TECNOLOGÍA DE MATERIALES – P17



RESOLUCIÓN DECANAL N° 566 2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 04 de julio del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU-8098 presentado por el (la) Bachiller: BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA, quien solicita NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN de la Tesis Titulado: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO, la misma que pertenece a la línea de investigación TECNOLOGÍA DE MATERIALES para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la NOMINACIÓN DE JURADOS integrado por los siguientes docentes:

- \* Presidente : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
\* 1er Miembro : Mgr. ARNALDO YANA TORRES
\* 2do Miembro : Mgr. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la propuesta de investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, Dr.. MILTHON QUISPE HUANCA.

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS de el (la) bachiller: BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA; de! informe final de la investigación (tesis) titulado: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- \* FECHA : Martes 09 de julio del 2024
\* HORA : 10:00 a.m.
\* LUGAR : Aula 406 - FICP

ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA 'NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ' FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA DECANO CIP. 47790



VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Bryan Barillo Soto DIRECTOR UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc: Archivo



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECAVAL N° 242-2024-D.III-FICP-UANCV

Juliaca, 29 de abril del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-05217 presentado por el señor (a) **BRYAN DUVERLY QUISEP MEDINA** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)** el **PROVEIDO - N° 234 - 2024-UI-FICP-UANCV/I** y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 040 - 2024 del integrante del comité de investigación **EPIC** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) estudiante: **BRYAN DUVERLY QUISEP MEDINA**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) **Titulado: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 040 - 2024 **aprobando el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-E y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el o (la) Bachiller: **BRYAN DUVERLY QUISEP MEDINA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema **Titulado: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES**, en virtud a los considerandos expuestos.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la) Dr. **MELTHON QUISEP HUANCA**.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívense.



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 092-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 22 de marzo del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU-01117, presentado por el señor (a) **BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el **PROVEIDO - N° 097-2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 32-2024 del integrante del comité de investigación **EFIC** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) estudiante: **ERİYAN DUVERLY QUISPE MEDINA** ha presentado su propuesta de investigación **Titulada: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO**, para optar el **Título Profesional de Ingeniero Civil**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la **ficha de opinión de la propuesta de investigación** formato N° 32-2024- aprobando la propuesta de investigación **titulada: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R, y en mérito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el o (la) Bachiller: **ERİYAN DUVERLY QUISPE MEDINA**, para optar el **Título Profesional de Ingeniero Civil**, con el Tema **Titulado: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE MATERIALES**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **Dr. MILTHON QUISPE HUANCA**.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ALAMEDA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

*Milthon Quispe Huanca*  
MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



*Dr. Efraim Parillo Sosa*  
Dr. Efraim Parillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo 2024  
Informado (a)



## INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE PUNO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

### INFORME DE ORIGINALIDAD

**21** %

INDICE DE SIMILITUD

**19** %

FUENTES DE INTERNET

**2** %

PUBLICACIONES

**10** %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>6</b> %
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez</b> Trabajo del estudiante	<b>5</b> %
<b>3</b>	<b>repositorio.uancv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2</b> %
<b>4</b>	<b>repositorio.upla.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>5</b>	<b>repositorio.uandina.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>6</b>	<b>repositorio.unsaac.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1</b> %
<b>7</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1</b> %
<b>8</b>	<b>repositorio.unap.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1</b> %



### Metadatos Complementarios

<b>Título de la tesis</b>	
<b>INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO</b>	
<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	Briyan Duverly Quispe Medina
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	74973582
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0002-1225-449X">https://orcid.org/0009-0002-1225-449X</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	Milthon Quispe Huanca
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02424528
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-4219-1007">https://orcid.org/0000-0002-4219-1007</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	Leonel Suasaca Pelinco
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	Arnaldo Yana Torres
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	Hernan Pedro Martínez Ramos
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01316765



<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	Tecnología de Materiales - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Puno Provincia: Huancané Distrito: Taraco Localidad: Taraco Latitud: S 15° 17' 56" Longitud: O 69° 58' 42" <a href="https://maps.app.goo.gl/7t99kizDSTvJZSc59">https://maps.app.goo.gl/7t99kizDSTvJZSc59</a>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Marzo 2024 - Julio 2024
URL de disciplinas OCDE <a href="https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html">https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html</a> - Librería	<b>Ingeniería civil</b> <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01</a> <b>Ingeniería de la construcción</b> <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</a> <b>Ingeniería estructural y municipal</b> <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.04">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.04</a>

Dr. David Perillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA, identificado con DNI Nro. 74973582, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional  
 Programa de Segunda Especialidad,  
 Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación,  Trabajo Académico denominada:

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

Asesorado por: Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 15 de agosto del 2024

Firma del Asesor  
(obligatoria)

Firma del Estudiante  
(obligatoria)



Huella



## DEDICATORIA

El presente trabajo Creativo y sistemático  
sintetizado se lo dedico a Dios.



## AGRADECIMIENTO

A nuestro creador.



## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTO .....	II
<b>ÍNDICE GENERAL .....</b>	<b>III</b>
ÍNDICE DE TABLAS .....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT .....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XIV

### CAPÍTULO I

#### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

<b>1.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
1.2.1 Problema General.....	2
1.2.2 Problemas Específicos.....	2
<b>1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
<b>1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.4.1 Justificación Técnica.....	3
1.4.2 Justificación Social.....	3
1.4.3 Justificación ambiental.....	4
<b>1.5 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>4</b>
1.5.1 Hipótesis General.....	4
1.5.2 Hipótesis Específicas.....	4
<b>1.6 VARIABLES E INDICADORES.....</b>	<b>5</b>
1.6.1 Variable Independiente.....	5
1.6.2 Variable Dependiente.....	5
<b>1.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....</b>	<b>5</b>

### CAPÍTULO II



### MARCO TEÓRICO

<b>2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>7</b>
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	7
2.1.2 Antecedente Nacional.....	9
2.1.3 Antecedentes regionales.....	11
<b>2.2 BASES TEÓRICAS.....</b>	<b>14</b>
2.2.1 Adobe tradicional.....	14
2.2.1.1 <i>Tipos de adobe</i> .....	16
2.2.1.2 <i>Propiedades del adobe</i> .....	19
2.2.1.3 <i>Características del adobe</i> .....	20
2.2.1.4 <i>Componentes del adobe</i> .....	21
2.2.2 Selección de suelo.....	22
2.2.2.1 <i>Propiedades del suelo para adobe</i> .....	22
2.2.2.2 <i>Aspectos relevantes del suelo para adobe</i> .....	23
2.2.3 Filamento de cuy.....	24
2.2.3.1 <i>Características del filamento de cuy</i> .....	24
2.2.3.2 <i>Filamento de cuy en el adobe tradicional</i> .....	25
2.2.4 Resina de pino.....	27
2.2.4.1 <i>Resina de pino en el adobe tradicional</i> .....	28
2.2.4.2 <i>Método de aplicación</i> .....	28
2.2.5 Elaboración del adobe.....	29
2.2.5.1 <i>Expansión del Proceso Tradicional</i> .....	31
2.2.5.2 <i>Beneficios del Adobe Tradicional Expandido</i> .....	31
2.2.6 Propiedades de las unidades de adobe.....	32
2.2.6.1 <i>Propiedades físicas</i> .....	34
2.2.6.2 <i>Propiedades mecánicas</i> .....	35
<b>2.3 MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>37</b>
2.3.1 Adobe.....	37
2.3.2 Filamento de cuy.....	37
2.3.3 Resina de pino.....	37
2.3.4 Secado.....	37
2.3.5 Tierra.....	38

### CAPÍTULO III

#### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

<b>3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>39</b>
<b>3.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>39</b>
<b>3.3 NIVEL Y TIPO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>40</b>
3.3.1 Nivel de la Investigación.....	40
3.3.2 Tipo de la investigación.....	40
<b>3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....</b>	<b>40</b>



- 3.4.1 Población .....40
- 3.4.2 Muestra .....40
- 3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS ..... 41**
- 3.5.1 Técnicas de recolección de datos .....41
- 3.5.2 Instrumentos de recolección de datos .....42
- 3.6 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS ..... 42**
- 3.6.1 Desarrollo de plan de investigación .....42
- 3.7 PROCESAMIENTO DE DATOS ..... 47**

**CAPÍTULO IV**

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

- 4.1 RESULTADOS OBTENIDOS ..... 48**
- 4.1.1 Propiedades físicas y mecánicas del adobe tradicional. ....52
- 4.1.2 Efecto del filamento de cuy y resina de pino en propiedades físicas. ....61
- 4.1.3 Efecto del filamento de cuy y resina de pino en las propiedades mecánicas.....94
- 4.1.3.1 *Comparativa de las propiedades de adobe con empleo de filamento de cuy y resina de pino en proporciones variables. .... 112*
- 4.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS. .... 117**
- CONCLUSIONES ..... 120**
- RECOMENDACIONES..... 121**
- REFERENCIAS ..... 122**
- ANEXOS ..... 124**



## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1** Operacionalización de variables .....6

**Tabla 2** Granulometría de las muestras 1, 2 y 3.....48

**Tabla 3** Índice de plasticidad de las muestras.....50

**Tabla 4** % de humedad de las muestras .....51

**Tabla 5** Absorción del adobe estándar .....52

**Tabla 6** Ensayo de Succión del adobe estándar .....53

**Tabla 7** Variación dimensional del adobe tradicional (alto) .....54

**Tabla 8** VD del adobe tradicional (ancho) .....55

**Tabla 9** VD del adobe tradicional (largo) .....56

**Tabla 10** Alabeo del adobe tradicional .....57

**Tabla 11** Resistencia del adobe tradicional a los 7 días.....58

**Tabla 12** Esfuerzo a compresión del adobe tradicional a los 14 días. ....59

**Tabla 13** Esfuerzo a compresión del adobe tradicional a los 28 días. ....60

**Tabla 14** Ensayo de absorción del adobe + filamento de cuy al 0.20%. ....61

**Tabla 15** Ensayo de absorción del adobe + filamento de cuy al 0.40%. ....62

**Tabla 16** Ensayo de absorción del adobe + filamento de cuy al 0.60%. ....63

**Tabla 17** Succión del adobe con incorporación del filamento de cuy en un 0.20%.....64

**Tabla 18** Succión del adobe con incorporación del filamento de cuy en un 0.40%.....65

**Tabla 19** Succión del adobe con incorporación del filamento de cuy en un 0.60%.....66

**Tabla 20** Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20% (alto) .....67

**Tabla 21** Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20% (ancho) .....68

**Tabla 22** Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20% (largo) .....69

**Tabla 23** Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40% (alto) .....70

**Tabla 24** Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40% (ancho) .....71

**Tabla 25** Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40% (largo) .....72

**Tabla 26** Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60% (alto) .....73

**Tabla 27** Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60% (ancho) .....74



<b>Tabla 28</b> <i>Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60% (largo)</i> .....	75
<b>Tabla 29</b> <i>Alabeo del adobe con adición de filamento de cuy al 0.20%</i> .....	76
<b>Tabla 30</b> <i>Alabeo del adobe con adición de filamento de cuy al 0.40%</i> .....	76
<b>Tabla 31</b> <i>Alabeo del adobe con adición de filamento de cuy al 0.60%</i> .....	77
<b>Tabla 32</b> <i>Ensayo de absorción del adobe + resina de pino al 0.80%</i> .....	78
<b>Tabla 33</b> <i>Absorción del adobe + resina de pino al 1.00%</i> .....	79
<b>Tabla 34</b> <i>Ensayo de absorción del adobe + resina de pino al 1.20%</i> .....	80
<b>Tabla 35</b> <i>Succión del adobe + resina de pino 0.80%</i> .....	81
<b>Tabla 36</b> <i>Succión del adobe + resina de pino 1.00%</i> .....	82
<b>Tabla 37</b> <i>Succión del adobe + resina de pino 1.20%</i> .....	83
<b>Tabla 38</b> <i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80% (alto)</i> .....	84
<b>Tabla 39</b> <i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80% (ancho)</i> .....	85
<b>Tabla 40</b> <i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80% (largo)</i> .....	86
<b>Tabla 41</b> <i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00% (alto)</i> .....	87
<b>Tabla 42</b> <i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00% (ancho)</i> .....	88
<b>Tabla 43</b> <i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00% (largo)</i> .....	89
<b>Tabla 44</b> <i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20% (alto)</i> .....	90
<b>Tabla 45</b> <i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20% (ancho)</i> .....	91
<b>Tabla 46</b> <i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20% (largo)</i> .....	92
<b>Tabla 47</b> <i>Alabeo del adobe con empleo de resina de pino al 0.80%</i> .....	93
<b>Tabla 48</b> <i>Alabeo del adobe con adición de resina de pino al 1.00%</i> .....	93
<b>Tabla 49</b> <i>Alabeo del adobe con adición de resina de pino al 1.20%</i> .....	94
<b>Tabla 50</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.20%, a los 7 días</i> .....	94
<b>Tabla 51</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.20%, a los 14 días</i> .....	95
<b>Tabla 52</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.20%, a los 28 días</i> .....	96
<b>Tabla 53</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.40%, a los 7 días</i> .....	97
<b>Tabla 54</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.40%, a los 14 días</i> .....	98
<b>Tabla 55</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.40%, a los 28 días</i> .....	99
<b>Tabla 56</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.60%, a los 7 días</i> .....	100
<b>Tabla 57</b> <i>Resistencia a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.60%, a los 14 días</i> .....	101
<b>Tabla 58</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.60%, a los 28 días</i> .....	102
<b>Tabla 59</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 0.80%, a los 7 días</i> .....	103



<b>Tabla 60</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 0.80%, a los 14 días.</i> .....	104
<b>Tabla 61</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 0.80%, a los 28 días.</i> .....	105
<b>Tabla 62</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 1.00%, a los 7 días.</i> .....	106
<b>Tabla 63</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 1.00%, a los 14 días.</i> .....	107
<b>Tabla 64</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 1.00%, a los 28 días.</i> .....	108
<b>Tabla 65</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 1.20%, a 7 días.</i> .....	109
<b>Tabla 66</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 1.20%, a los 14 días.</i> .....	110
<b>Tabla 67</b> <i>Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 1.20%, a 28 días.</i> .....	111
<b>Tabla 68</b> <i>Comparación de absorción.</i> .....	112
<b>Tabla 69</b> <i>Comparación de Succión.</i> .....	113
<b>Tabla 70</b> <i>Comparación de Alabeo.</i> .....	114
<b>Tabla 71</b> <i>Comparación de Variación dimensional.</i> .....	115
<b>Tabla 72</b> <i>Resistencias alcanzas del adobe</i> .....	116



# ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1** *Adobe tradicional.* .....16

**Figura 2** *Muestras a elaborarse.* .....41

**Figura 3** *Curva granulométrica 1*.....49

**Figura 4** *Curva granulométrica 2*.....49

**Figura 5** *Curva granulométrica 3*.....50

**Figura 6** *Comparativa de índice de plasticidad* .....51

**Figura 7** *Contenido de humedad natural*.....52

**Figura 8** *Absorción del adobe tradicional*.....53

**Figura 9** *Succión del adobe estándar*.....54

**Figura 10** *Variación dimensional del adobe tradicional (alto)*.....55

**Figura 11** *VD del adobe tradicional (ancho)*.....56

**Figura 12** *Variación dimensional del adobe tradicional (largo)* .....57

**Figura 13** *Comportamiento del esfuerzo la compresión a los 7 días, del adobe tradicional* .....58

**Figura 14** *Comportamiento del esfuerzo a compresión a los 14 días, del adobe tradicional* .....59

**Figura 15** *Comportamiento del esfuerzo a compresión a los 28 días, del adobe tradicional* .....60

**Figura 16** *Absorción del adobe + filamento de cuy al 0.20%* .....61

**Figura 17** *Absorción del adobe + filamento de cuy al 0.40%* .....62

**Figura 18** *Absorción del adobe + filamento de cuy al 0.60%* .....63

**Figura 19** *Succión del adobe + filamento de cuy al 0.20%.* .....64

**Figura 20** *Succión del adobe + filamento de cuy al 0.40%.* .....65

**Figura 21** *Succión del adobe + filamento de cuy al 0.60%.* .....66

**Figura 22** *Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20% (alto)*.....67

**Figura 23** *Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20% (ancho)*.....68

**Figura 24** *Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20% (largo)*.....69

**Figura 25** *Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40% (alto)*.....70

**Figura 26** *Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40% (ancho)*.....71

**Figura 27** *Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40% (largo)*.....72

**Figura 28** *Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60% (alto)*.....73

**Figura 29** *Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60% (ancho)*.....74



<b>Figura 30</b>	<i>Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60% (largo)</i> .....	75
<b>Figura 31</b>	<i>Absorción del adobe + resina de pino al 0.80%</i> .....	78
<b>Figura 32</b>	<i>Absorción del adobe + resina de pino al 1.00%</i> .....	79
<b>Figura 33</b>	<i>Absorción del adobe + resina de pino al 1.20%</i> .....	80
<b>Figura 34</b>	<i>Succión del adobe + resina de pino al 0.80%</i> .....	81
<b>Figura 35</b>	<i>Succión del adobe + resina de pino al 1.00%</i> .....	82
<b>Figura 36</b>	<i>Succión del adobe + resina de pino al 1.20%</i> .....	83
<b>Figura 37</b>	<i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80% (alto)</i> .....	84
<b>Figura 38</b>	<i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80% (ancho)</i> .....	85
<b>Figura 39</b>	<i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80% (largo)</i> .....	86
<b>Figura 40</b>	<i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00% (alto)</i> .....	87
<b>Figura 41</b>	<i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00% (ancho)</i> .....	88
<b>Figura 42</b>	<i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00% (largo)</i> .....	89
<b>Figura 43</b>	<i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20% (alto)</i> .....	90
<b>Figura 44</b>	<i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20% (ancho)</i> .....	91
<b>Figura 45</b>	<i>Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20% (largo)</i> .....	92
<b>Figura 46</b>	<i>Esfuerzo alcanzada a 7 días, del adobe + filamento de cuy al 0.20%</i> .....	95
<b>Figura 47</b>	<i>Resistencia alcanzada a los 14 días, del adobe + filamento de cuy al 0.20%</i> .....	96
<b>Figura 48</b>	<i>Resistencia alcanzada a 28 días, del adobe + filamento de cuy al 0.20%</i> .....	97
<b>Figura 49</b>	<i>Resistencia alcanzada a 7 días, del adobe + filamento de cuy al 0.40%</i> .....	98
<b>Figura 50</b>	<i>Resistencia alcanzada a los 14 días, del adobe + filamento de cuy al 0.40%</i> .....	99
<b>Figura 51</b>	<i>Resistencia alcanzada a 28 días, del adobe + filamento de cuy al 0.40%</i> .....	100
<b>Figura 52</b>	<i>Esfuerzo alcanzada a los 7 días, del adobe + filamento de cuy al 0.60%</i> .....	101
<b>Figura 53</b>	<i>Resistencia alcanzada a los 14 días, del adobe + filamento de cuy al 0.60%</i> .....	102
<b>Figura 54</b>	<i>Resistencia alcanzada a los 28 días, del adobe + filamento de cuy al 0.60%</i> .....	103
<b>Figura 55</b>	<i>Resistencia alcanzada a los 7 días, del adobe + resina de pino al 0.80%</i> .....	104
<b>Figura 56</b>	<i>Resistencia alcanzada a los 14 días, del adobe + resina de pino al 0.80%</i> .....	105
<b>Figura 57</b>	<i>Resistencia alcanzada a los 28 días, del adobe + resina de pino al 0.80%</i> .....	106
<b>Figura 58</b>	<i>Resistencia alcanzada a los 7 días, del adobe + resina de pino al 1.00%</i> .....	107
<b>Figura 59</b>	<i>Resistencia alcanzada a los 14 días, del adobe + resina de pino al 1.00%</i> .....	108
<b>Figura 60</b>	<i>Resistencia alcanzada a los 28 días, del adobe + resina de pino al 1.00%</i> .....	109
<b>Figura 61</b>	<i>Resistencia alcanzada a los 7 días, del adobe + resina de pino al 1.20%</i> .....	110



<b>Figura 62</b> <i>Esfuerzo alcanzado a los 14 días, del adobe + resina de pino al 1.20%</i> .....	111
<b>Figura 63</b> <i>Resistencia alcanzada a los 28 días, del adobe + resina de pino al 1.20%</i> .....	112
<b>Figura 64</b> <i>Comportamiento de la absorción</i> .....	113
<b>Figura 65</b> <i>Comportamiento de la Succión</i> .....	114
<b>Figura 66</b> <i>Comportamiento del Alabeo</i> .....	115
<b>Figura 67</b> <i>Comportamiento del Variación dimensional</i> .....	116
<b>Figura 68</b> <i>Comportamiento esfuerzo a compresión</i> .....	117



## RESUMEN

La presente investigación "Influencia de la adición de filamento de cuy y resina de pino en las propiedades del adobe tradicional producidas en el distrito de Taraco", Se empleó un método científico con diseño experimental y nivel explicativo, estudiando 140 bloques de adobe mediante guías de observación de campo. El análisis de suelo tipo CH mostró un índice de plasticidad del 19.52% y humedad del 22.30%. Las propiedades físicas iniciales incluían un porcentaje de absorción del 19.10% y succión de 21.88 gr/min, con variaciones dimensionales en alto (7.14 mm), ancho (4.12 mm) y largo (1.98 mm). La resistencia a la compresión fue de 7.12 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días. Al añadir filamento de cuy en proporciones de 0.20%, 0.40% y 0.60%, las propiedades físicas mejoraron, mostrando menores porcentajes de absorción (14.82%, 11.03%, 7.39%) y variaciones en alto (7.36 mm, 7.00 mm, 7.96 mm), ancho (4.06 mm, 4.01 mm, 4.23 mm) y largo (1.74 mm, 1.92 mm, 1.98 mm). La resistencia a la compresión aumentó a 9.48 kg/cm<sup>2</sup>, 12.29 kg/cm<sup>2</sup> y 10.39 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Con resina de pino en porcentajes de 0.80%, 1.00% y 1.20%, los resultados fueron similares, con absorción (7.33%, 6.74%, 7.57%), succión (15.13 gr/min, 16.86 gr/min, 15.88 gr/min) y variaciones dimensionales en alto (8.29 mm, 7.77 mm, 7.79 mm), ancho (4.04 mm, 3.62 mm, 3.92 mm) y largo (1.35 mm, 1.44 mm, 1.88 mm). La resistencia a la compresión fue de 10.28 kg/cm<sup>2</sup>, 11.64 kg/cm<sup>2</sup> y 10.14 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Se concluye que tanto el filamento de cuy como la resina de pino mejoran las propiedades físicas y mecánicas del adobe, aunque en proporciones mayores, la resistencia tiende a disminuir.

**Palabras Clave:** Adobe tradicional, suelo, propiedades físicas y mecánicas, resistencia a la compresión.



## ABSTRACT

The present investigation "Influence of the addition of guinea pig filament and pine resin on the properties of traditional adobe produced in the district of Taraco", a scientific method with experimental design and explanatory level was used, studying 140 adobe blocks through field observation guides. The CH type soil analysis showed a plasticity index of 19.52% and humidity of 22.30%. The initial physical properties included an absorption percentage of 19.10% and suction of 21.88 gr / min, with dimensional variations in height (7.14 mm), width (4.12 mm) and length (1.98 mm). The compressive strength was 7.12 kg / cm<sup>2</sup> at 28 days. By adding guinea pig filament in proportions of 0.20%, 0.40% and 0.60%, the physical properties improved, showing lower absorption percentages (14.82%, 11.03%, 7.39%) and variations in height (7.36 mm, 7.00 mm, 7.96 mm), width (4.06 mm, 4.01 mm, 4.23 mm) and length (1.74 mm, 1.92 mm, 1.98 mm). The compressive strength increased to 9.48 kg/cm<sup>2</sup>, 12.29 kg/cm<sup>2</sup> and 10.39 kg/cm<sup>2</sup>, respectively. With pine resin in percentages of 0.80%, 1.00% and 1.20%, the results were similar, with absorption (7.33%, 6.74%, 7.57%), suction (15.13 gr/min, 16.86 gr/min, 15.88 gr/min) and dimensional variations in height (8.29 mm, 7.77 mm, 7.79 mm), width (4.04 mm, 3.62 mm, 3.92 mm) and length (1.35 mm, 1.44 mm, 1.88 mm). The compressive strength was 10.28 kg/cm<sup>2</sup>, 11.64 kg/cm<sup>2</sup> and 10.14 kg/cm<sup>2</sup>, respectively. It is concluded that both the guinea pig filament and the pine resin improve the physical and mechanical properties of the adobe, although in higher proportions, the resistance tends to decrease.

**Keywords:** Traditional adobe, soil, physical and mechanical properties, compressive strength.



## INTRODUCCIÓN

El adobe, material constructivo ancestral, ha sido ampliamente utilizado en diversas regiones del mundo debido a su accesibilidad y sostenibilidad. Sin embargo, su vulnerabilidad frente a factores climáticos y sísmicos ha impulsado la búsqueda de mejoras en su composición.

El distrito de Taraco, conocido por su rica herencia cultural y arquitectónica, ofrece un contexto ideal para evaluar innovaciones en técnicas de construcción que respeten la tradición mientras se incorporan avances tecnológicos. El uso de materiales locales y naturales, como el filamento de cuy y la resina de pino, no solo promete mejorar las propiedades estructurales del adobe, sino también mantener la sostenibilidad y reducir el impacto ambiental.

Este estudio tiene como objetivo diagnosticar el empleo de estos materiales incide en la resistencia, durabilidad y estabilidad del adobe, proporcionando una base científica para su aplicación práctica en construcciones futuras. A través de un enfoque experimental y analítico, se pretende aportar al conocimiento existente sobre materiales de construcción sostenibles y adaptados a las condiciones específicas de Taraco, contribuyendo al desarrollo de edificaciones más seguras y eficientes.

La tesis consta por 4 capítulos:

**Capítulo I:** Partiendo del planteamiento del problema, se analiza la situación actual, se ofrece una definición del problema y se establecen objetivos claros de investigación. La investigación se basa en este capítulo, en el que se exponen nuestros objetivos y se destaca la importancia de su avance.

**Capítulo II:** A continuación, encontrará un glosario de términos y temas extraídos de la teoría concreta, tal como lo proponen algunos académicos y organizaciones muy



distinguidos. De esta manera, definen conceptos y frases clave utilizados a lo largo de la tesis que son necesarios para una comprensión completa del trabajo.

**Capítulo III:** Se establece la estrategia de investigación, que abarca la descripción del escenario, el propósito del estudio, los datos necesarios, las formas de recopilación de datos y la metodología de investigación particular.

**Capítulo IV:** El desarrollo del tema de investigación es el énfasis principal del Capítulo 4. Siguiendo el proceso delineado anteriormente, cada subpunto proporciona una evaluación en profundidad de los objetivos establecidos del enfoque a la luz del uso previsto de la investigación.

Por último, este documento ofrece una descripción general de los objetivos alcanzados y sugiere formas en que el tema podría explorarse más a fondo en el futuro.



## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 Análisis de la situación problemática.

El adobe tradicional ha sido utilizado durante siglos como material de construcción en diversas regiones del mundo, incluyendo el distrito de Taraco. Su uso está profundamente arraigado en la cultura y la historia local, gracias a su accesibilidad y propiedades térmicas. Sin embargo, a pesar de sus ventajas, el adobe presenta serias limitaciones en términos de resistencia y durabilidad, especialmente cuando se expone a condiciones climáticas adversas y eventos sísmicos.

En Taraco, la calidad del adobe utilizado en la construcción de viviendas y otras estructuras es una preocupación constante. Las técnicas tradicionales de producción de adobe, aunque efectivas en ciertos aspectos, no siempre garantizan la estabilidad y seguridad estructural necesarias para resistir las inclemencias del tiempo y los movimientos telúricos. La falta de resistencia, la erosión por lluvia y la susceptibilidad a agrietamientos son problemas recurrentes que afectan la longevidad y la seguridad de las construcciones de adobe.

Además, la creciente demanda de métodos de construcción sostenibles y ecológicos plantea un desafío adicional: mejorar las propiedades del adobe sin recurrir a



aditivos químicos que podrían comprometer su carácter natural y su compatibilidad ambiental. En este contexto, la búsqueda de soluciones innovadoras que utilicen materiales naturales y locales se vuelve imperativa.

La situación problemática radica en encontrar maneras efectivas de mejorar las propiedades del adobe tradicional sin perder sus ventajas inherentes. El empleo de filamento de cuy y resina de pino, ambos recursos abundantes en la región, se presenta como una alternativa prometedora. Sin embargo, es necesario investigar rigurosamente cómo estas adiciones afectan los atributos mecánicas y físicas del adobe para asegurar que las soluciones propuestas sean viables y beneficiosas a largo plazo.

Esta investigación se enfoca en abordar estas cuestiones, evaluando la influencia de estos materiales naturales en la mejora del adobe, con el fin de proporcionar construcciones más resistentes, duraderas y sostenibles para la comunidad de Taraco.

## **1.2 Planteamiento del problema.**

### **1.2.1 Problema General.**

¿Cuál es la influencia de la adición de filamento de cuy y resina de pino en las propiedades del adobe tradicional producidas en el distrito de Taraco?

### **1.2.2 Problemas Específicos.**

- a. ¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas del adobe tradicional producidas en el distrito de Taraco?
- b. ¿Cuál es el efecto de la aplicación de filamento de cuy y resina de pino en cantidades variables sobre las propiedades físicas del adobe tradicional en el distrito de Taraco?
- c. ¿Cuál es la influencia de la incorporación de filamento de cuy y resina de pino en cantidades variables sobre las propiedades mecánicas del adobe tradicional en el distrito de Taraco?



## 1.3 Objetivos de la investigación.

### 1.3.1 *Objetivo General*

Evaluar la influencia de la adición de filamento de cuy y resina de pino en las propiedades del adobe tradicional producidas en el distrito de Taraco.

### 1.3.2 *Objetivos Específicos.*

- a. Determinar las propiedades físicas y mecánicas del adobe tradicional producidas en el distrito de Taraco.
- b. Determinar el efecto de la aplicación de filamento de cuy y resina de pino en cantidades variables sobre las propiedades físicas del adobe tradicional en el distrito de Taraco.
- c. Determinar la influencia de la incorporación de filamento de cuy y resina de pino en cantidades variables sobre las propiedades mecánicas del adobe tradicional en el distrito de Taraco.

## 1.4 Justificación de la investigación.

### 1.4.1 *Justificación Técnica.*

El trabajo ejecutado aportará a los nuevos avances tecnológicos de optimización de propiedades del adobe, logrando la sostenibilidad en la construcción de viviendas rústicas, además de contribuir a las técnicas de mezclas y/o búsqueda de proporciones idóneas de suelo natural con elementos estabilizantes; es decir, la contribución de aspectos técnicos al campo científico al tratarse de optimizaciones de las propiedades por medio de estabilizaciones de suelos desfavorables empleados para la elaboración de adobes.

### 1.4.2 *Justificación Social.*

El estudio ejecutado ayuda a incrementar las calidades de vida de la sociedad rural, esto con el empleo sostenible y ecológico de filamento de cuy y resina de pino sobre los



materiales de adobes tradicionales, además de fomentar las actividades de reúso y apoyando las economías de las zonas rurales; asimismo, a esto se le adiciona la empleabilidad de dichos materiales a fin de mejorar y/u optimizar los adobes para la construcción de viviendas rusticas por los pobladores.

### **1.4.3 Justificación ambiental.**

El trabajo desarrollado partió del avance creciente de las metodologías ecológicas de elaboración de materiales de construcción, por lo que las actividades de empleo de filamento de cuy y resina de pino son de bastante relevancia y los cuales fueron causas para el desarrollo del presente trabajo de investigación, aportando a la optimización de las propiedades del adobe por medio del empleo de los materiales en mención y el empleo de los mismos en las composiciones de los adobes para la construcción de viviendas rusticas de calidad que la población rural requiere ante el avance de la construcción.

## **1.5 Hipótesis de la Investigación.**

### **1.5.1 Hipótesis General.**

La influencia de la adición de filamento de cuy y resina de pino optimizarán las propiedades del adobe tradicional producidas en el distrito de Taraco.

### **1.5.2 Hipótesis Específicas.**

- a. Las propiedades físicas y mecánicas del adobe tradicional producidas en el distrito de Taraco, cumplirán con las especificaciones mínimas requeridas por la norma.
- b. El efecto de la aplicación de filamento de cuy y resina de pino en cantidades variables optimizarán las propiedades físicas del adobe tradicional en el distrito de Taraco.
- c. La influencia de la incorporación de filamento de cuy y resina de pino en cantidades variables mejorarán las propiedades mecánicas del adobe tradicional en el distrito de Taraco.



## 1.6 Variables e indicadores.

### 1.6.1 *Variable Independiente.*

Adobe

#### **Indicadores:**

- Filamento de cuy
- Resina de pino

### 1.6.2 *Variable Dependiente*

Propiedades del adobe tradicional

#### **Indicadores:**

- Propiedades físicas
- Propiedades mecánicas

## 1.7 Operacionalización de Variables.

La definición conceptual y operacional de la variable se detalla en la tabla siguiente, clasificándolos por dimensiones indicadores:



Tabla 1

Operacionalización de variables.

Variable Independiente	Definición	Dimensión	Indicadores	Instrumentos de Medición
Adobe tradicional	El adobe es un ladrillo sin cocer, una pieza para construcción hecha de una masa de barro (arcilla y arena), mezclado a veces con paja, moldeada en forma de ladrillo y secada al sol; con ellos se construyen diversos tipos de elementos constructivos, como paredes, muros y arcos	Proporciones	Filamento de cuy  Resina de pino	Ficha de toma de datos
Variable Dependiente	Definición	Dimensión	Indicadores	Instrumentos de Medición
Propiedades físico - mecánicas	El adobe es un material de construcción natural, hecho principalmente de arcilla y arena. A continuación, te presento algunas de sus características más importante	Propiedades físicas  Propiedades mecánicas	Granulometría Límites de consistencia Humedad natural Absorción Succión Variación dimensional Alabeo  Resistencia a la compresión	Equipos de laboratorio

Nota. Elaboración propia



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la investigación.

##### 2.1.1 *Antecedentes Internacionales.*

Según García *et al.* (2021) su investigación titulada “Resina de pino como aglutinante sostenible para el refuerzo del adobe”, El uso de la tierra como elemento de cimentación lo hace susceptible a las fluctuaciones climáticas. La durabilidad del material se evaluó examinando la resina de pino en una matriz de adobe. Para lograr este objetivo, se realizaron experimentos de resistencia a la compresión y permeabilidad en cubos de cinco centímetros compuestos por una mezcla de tierra, resina de pino y estiércol de burro. Los cubos de control solo contenían tierra, mientras que los otros cubos incluían proporciones variables de resina de pino y estiércol de burro. Los cubos que contenían 15% de resina de pino, ya sea compuesta de tierra o estiércol de burro, exhibieron la mejor resistencia a la compresión y la mayor resistencia a la descomposición. Posteriormente, se sometieron a adobes de 30x22x10 cm y 15x22x10 cm a pruebas para determinar su permeabilidad, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión. Los adobes se construyeron utilizando una mezcla de tierra, estiércol de burro y 15% de resina de pino. Los adobes que contienen esta combinación exhibieron consistentemente un desempeño



superior en todas las pruebas, con una resistencia a la compresión de 5,88 MPa, una tasa de absorción de agua de 18,95% y una resistencia a la flexión de 0,840 MPa. Estos hallazgos superan los requisitos delineados en la norma N-CMT-2-01-001 para bloques de grado E. Se utilizó MiniTab para realizar un análisis de varianza unidireccional sobre los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión realizadas en los cubos y adobes. Esta investigación abarcó ambas categorías de materiales.

En concreto, Rivera *et al.* (2021) Los autores de este artículo científico investigaron las cualidades mecánicas, térmicas y acústicas de tres formulaciones distintas de un nuevo material de suelo arcilloso ecológicamente eficiente. Utilizaron un diseño experimental para su estudio. Según los datos recopilados, el suelo compuesto por arcilla roja mostró los valores más altos de conductividad térmica, que oscilaron entre 0,530 y 0,680 W/mK. Estos resultados corresponden a la capacidad térmica de los materiales evaluados. Tras una cuidadosa consideración, los autores concluyeron que la selección del tipo de suelo es una fase crucial en la producción de adobe, ya que las características y capacidades de los materiales determinan su capacidad para mantener el calor adecuadamente. De manera similar, es fundamental considerar todas las propiedades del suelo utilizado.

Concha y Antico (2020) Para su estudio, cuyo objetivo era investigar la producción de adobes utilizando tres tipos distintos de materiales de fibra (industriales, orgánicos y animales). Las mediciones indicaron que la resistencia a la perforación de las diferentes fibras podía fluctuar hasta un nueve por ciento. En comparación con los adobes no estabilizados, la capacidad mecánica del material terroso mejoró significativamente gracias a la incorporación de estas fibras, logrando resultados superiores. El uso de material fibroso, especialmente el derivado de plantas, incrementó la capacidad mecánica de los adobes, permitiendo concluir que la adición de material fibroso mejoró considerablemente las propiedades del adobe.



### 2.1.2 Antecedente Nacional.

Conforme a Bautista (2023) en su investigación titulada "Mejoramiento de las propiedades mecánicas del suelo arcilloso con resina de pino de la subrasante de carretera Pumamarca del distrito de San Sebastián, Cusco". El objetivo principal de esta investigación fue mejorar las propiedades mecánicas de un suelo arcilloso con contenido de resina de pino en la subrasante de la carretera Pumamarca, San Sebastián y Cusco. Esta mejora era necesaria para optimizar la CBR, asegurando así la durabilidad y resistencia de la carretera. El estudio utilizó suelos de la subrasante de las áreas de Pumamarca, San Sebastián y Cusco, ubicadas en el departamento del Cusco. Para comprender mejor el contexto y la importancia de la mejora del suelo, se analizaron las rutas de población y transporte de esta carretera. La variable independiente en este estudio fue la proporción de resina de pino, que se añadió en diferentes porcentajes para observar su impacto los atributos mecánicos del suelo. Los procedimientos para realizar análisis físicos y mecánicos válidos y confiables se establecieron según la Resolución N° 05-2013-MTC/14, que proporcionó una guía metodológica para asegurar resultados precisos y replicables. Este estudio, de tipo experimental aplicado y específicamente un cuasi-experimento, implicó intervenciones controladas para observar los efectos de la variable independiente sobre las dependientes. Entre los instrumentos de recolección de datos que se eligieron y utilizaron de acuerdo con el enfoque delineado en la resolución se encuentran los equipos para medir la densidad máxima del suelo seco y la relación suelo-soporte, entre otros. Para establecer la importancia de las discrepancias, los datos recopilados se trataron estadísticamente. Hubo una diferencia muy significativa en los resultados promedio del 100% 0.1' CBR de las muestras tratadas con diferentes porcentajes de resina de pino, como lo indican los resultados que muestran un valor p de 0.00, que es mucho menor que 0.05. Un estudio encontró que agregar resina de pino en diferentes porcentajes (0%, 2%, 4% y 6% en peso) mejoró la relación suelo-soporte y la densidad máxima del suelo seco. Los porcentajes de resina de pino agregados al 100% 0.1' CBR fueron 4.03%, 6.75%, 10.32% y 9.93% en promedio, con adiciones de 0%, 2%, 4% y 6%,



respectivamente. Esto proporciona evidencia sólida de que las características mecánicas del suelo se mejoran en gran medida al agregar resina de pino. Una subrasante inapropiada o deficiente se indica por un CBR inferior al 6 % en la categoría de subrasante que no aporta resina de pino. Sin embargo, si se hubiera agregado resina de pino, el CBR habría sido superior al 10 %, lo que indica que la subrasante era de excelente calidad. Debido a que una subrasante sólida ofrece suficiente soporte y reduce la probabilidad de deformaciones y colapsos estructurales, esta mejora es fundamental para la estabilidad y la longevidad de la carretera.

Además, Noa y Ordoñez (2022) en su tesis titulado "Adición de Fibras PET en el adobe para aumentar la capacidad resistente a la compresión, reducir: la densidad, el porcentaje de absorción de agua y la conductividad térmica en las viviendas de la zona rural de Ayacucho-Perú". En el barrio Rancho de Ayacucho, muchas viviendas están construidas con adobe, un material popular debido a su bajo costo. No obstante, el adobe presenta varios inconvenientes, como variaciones en su capacidad resistiva y un aislamiento térmico insuficiente, agravado por el clima frío de la zona. Las variaciones regionales y climáticas en los materiales utilizados para hacer adobe pueden causar diferencias significativas en la densidad y el porcentaje de absorción del material. Se ha propuesto una solución consistente en mezclar el adobe con fibras de PET. Este estudio tiene como objetivo determinar el efecto de las fibras de PET en la resistencia a la compresión, la densidad, el porcentaje de absorción y la conductividad térmica del adobe. Se crean muestras de adobe con diferentes cantidades de fibras de PET (2%, 4% y 6%), además de muestras de adobe convencionales. Estas muestras se someterán a pruebas de acuerdo con las normas E.080 (adobe) y E.070 (mampostería). El estudio encontró que la proporción óptima de fibras de PET es del 6%. La resistencia a la compresión del adobe mejoró en un 19% en las unidades individuales y en un 62% en los muros. Sin embargo, este proceso también resultó en una disminución del 35% en la conductividad térmica, del 12% en el porcentaje de absorción y del 16,4% en la densidad. En resumen, esta técnica



facilita el reciclaje de botellas PET, mejora el confort térmico en las viviendas y aumenta los atributos mecánicas y físicas del adobe, prolongando así su vida útil.

Finalmente, Salas (2022) su investigación "Influencia del pelo de Cuy en la producción de Adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha - Distrito, Cusco, 2021" El proceso de elaboración del adobe comienza con la preparación de tres muestras hechas a mano y, por cada aumento en el porcentaje de mezcla, se crean otras tres muestras adicionales. La elaboración del adobe inicia con la selección cuidadosa de arcilla, limo y arena en proporciones específicas conforme a las regulaciones. Luego, se añade agua a la mezcla y se pisa ligeramente para asegurar que las proporciones sean correctas. En un paso tradicional, se atrapa un cuy, se sacrifica y se lava con agua caliente, dejándolo secar a la sombra. El pelo del cuy se mezcla con la masa de tierra en porcentajes de 5%, 10% y 15%. Esta masa se empaqueta en moldes de dimensiones 0,40 x 1,5 cm y 0,20 cm. Luego, las muestras se dejan a temperatura ambiente en un lugar sombreado para que se sequen. El proceso continúa de esta manera hasta que se alcanza la etapa semiplástica del adobe.

### **2.1.3 Antecedentes regionales.**

Según Callo y Yapu (2022) en su investigación "Influencia de la resina de pino con oxido de cal en las propiedades de la Subrasante, Vía Vilcapaza - Ayrampuni, Puno, 2022". El objetivo de este estudio en el año 2022 fue ilustrar los efectos de la combinación de resina de pino y óxido de cal sobre las características de la subrasante de la ruta Vilcapaza - Ayrampuni en Puno. El estudio empleó una técnica cuantitativa aplicada, utilizando un diseño cuasi-experimental y un enfoque explicativo. Los resultados obtenidos de la muestra estándar son los siguientes: límites de consistencia C-1, C-2 y C-3 con un índice plástico (IP) de 17,54%, 17,54% y 19,47%; en el Proctor modificado, una densidad seca máxima (DSM) de 1.790 gr/cc, 1.768 gr/cc y 1.756 gr/cc, y un contenido de humedad óptimo (HMO) de 21,43%, 20,39% y 22,41%; y un índice de soporte de California (CBR)



de 5,13%, 5,39% y 5,37%, respectivamente. La combinación de 3% de óxido de cal (OaC) y 8% de resina de pino (RP) resultó en los siguientes valores: un PI de 11,24%, 14,87% y 17,83%; un MDS de 1.813 gr/cc, 1.825 gr/cc y 1.818 gr/cc; un OCH de 15,02%, 16,27% y 19,09%; y un CBR de 7,50%, 7,60% y 7,10% para C-1, C-2 y C-3, respectivamente. En última instancia, el experimento demostró que la incorporación de resina de pino y óxido de cal en una proporción de 3% de OaC y 8% de RP tuvo un impacto beneficioso en las propiedades físicas y mecánicas de la subrasante estudiada.

Asimismo, Huenece (2022) en su tesis titulada "Efectos de la ceniza de *lemna gibba* y fibra de *Furcraea andina* sobre el comportamiento mecánico del adobe, Puno 2023". Esta investigación se llevó a cabo en 2023 con el objetivo de evaluar el impacto de la incorporación de ceniza de *Lemna gibba* y fibra de *Furcraea andina* en las propiedades mecánicas del adobe en la región de Puno. La metodología utilizada fue de carácter cuantitativo, abarcando una estrategia experimental, un diseño experimental y un nivel explicativo, todos de tipo aplicado. Para realizar el estudio, se empleó una dosificación específica de 3% de ceniza de *Lemna gibba* (CLG) y 0,25% de fibra de *Furcraea andina* (FFA). Los resultados mostraron una mejora significativa en las propiedades mecánicas del adobe. En particular, la resistencia de las unidades de adobe aumentó en un 2,37%, mientras que la resistencia de los prismas de adobe se incrementó en un 1,28%. Además, la resistencia a la flexión del adobe se incrementó notablemente en un 35,29%. Estos resultados sugieren que la adición de ceniza de *Lemna gibba* y fibra de *Furcraea andina* no solo mejora la resistencia a la compresión de las unidades individuales de adobe y de los prismas, sino que también aumenta significativamente la resistencia a la flexión del material. Esto implica que la incorporación de estos materiales contribuye a un mejor comportamiento mecánico general del adobe, haciéndolo más resistente y duradero. En conclusión, la utilización de ceniza de *Lemna gibba* y fibra de *Furcraea andina* en la fabricación de adobe resulta en mejoras sustanciales en varios indicadores clave de rendimiento mecánico. Estos hallazgos respaldan la viabilidad de emplear estos aditivos



naturales como una estrategia efectiva para optimizar las propiedades del adobe, lo cual puede tener importantes implicaciones para la construcción sostenible y el desarrollo de materiales de construcción más robustos y ecológicos.

De igual manera Mescco y Zapana (2023) estudio titulado "Influencia de incorporación del filamento de cuy en las propiedades físicas, mecánicas y térmicas del adobe en zonas altoandinas, 2022". Para los fines de esta investigación, se consideró apropiado un diseño experimental puro, explicativo y aplicado. En el estudio, se utilizaron diferentes cantidades de adobes para diversas pruebas: diez adobes para la prueba de compresión simple, treinta y seis adobes para la prueba de compresión axial, veinte adobes para la prueba de succión, veinte adobes para la prueba de conductividad térmica, veinte adobes para la observación de la contracción por secado, y cuatro módulos de adobe para la medición de temperatura. El método empleado fue la observación, utilizando hojas de observación como instrumentos. Los resultados mostraron mejoras estadísticamente significativas en varias características cuando se agregó hilo de cuello de cisne indio al 12%. Específicamente, se observó un aumento del 266.01% en la succión, una reducción del 80% en las fracturas inducidas por daños, una mejora del 36.8% en la resistencia de la unidad de adobe, un aumento del 21.76% en la resistencia axial de la pila de adobe, y una disminución del 33.51% en la conductividad térmica. Estas mejoras fueron posibles gracias a la utilización de materiales cementantes. En condiciones de temperaturas frías, se observó que el módulo elaborado con 12% de fibra de arcilla mantenía una temperatura interna de 7 grados Celsius a una temperatura exterior de -3.7 grados Celsius, mientras que el módulo elaborado con adobes sin fibra de arcilla tenía una temperatura interna de -0.7 grados Celsius. Esto indica una mejora en la comodidad térmica con la incorporación de la fibra de arcilla.

Finalmente, Aguilar (2023) su estudio denominado "Influencia del filamento de cuy en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, departamento de



Puno 2022", La investigación utilizó un método cuantitativo, un diseño experimental y un nivel explicativo como parte de su estrategia aplicada. Se ha demostrado científicamente que el uso de pelo de cuy en adobe mejora significativamente la resistencia a la compresión del material en un 74,60%. Esta conclusión se basa en los datos recopilados. Cuando se agrega filamento de cuy en una concentración del 0,25%, la resistencia a la compresión del prisma de adobe aumenta en un 10,08%. De manera similar, la inclusión de un 0,50% de filamento de cuy resultó en una mejora significativa del 36,09% en la conductividad térmica en comparación con la muestra de control. Estos hallazgos indican que los desechos de cuy afectan significativamente la composición del adobe en la Finca Miraflores, ubicada en la región de Orurillo, en la provincia de Melgar, dentro del departamento de Puno. Estos resultados pueden ser implementados de manera efectiva hasta el año 2022, destacando el impacto positivo de la inclusión de desechos de cuy en la mejora de los atributos mecánicas y térmicas del adobe.

## 2.2 Bases teóricas.

### 2.2.1 *Adobe tradicional*

El adobe es uno de los materiales de construcción más antiguos utilizados por la humanidad. Su uso se remonta a tiempos prehistóricos y ha sido fundamental en diversas culturas alrededor del mundo debido a su disponibilidad y bajo costo (Rojas-Sola, 2015). En este marco teórico, se abordará la evolución del adobe tradicional hacia lo que se conoce como adobe expandido, explorando sus características, beneficios y aplicaciones actuales.

**Historia del adobe:** El adobe tradicional consiste en una mezcla de tierra, agua y, en algunos casos, fibras vegetales que se moldean en bloques y se dejan secar al sol. Este método ha sido empleado durante milenios, con evidencias de su uso en antiguas civilizaciones como la Mesopotámica y la egipcia (González, 2009). La principal ventaja del



adobe es su capacidad para regular la temperatura interna de las edificaciones, proporcionando un ambiente confortable en climas cálidos y fríos (Fernández, 2011).

### **Evolución del adobe: del tradicional al expandido**

Con el tiempo, la técnica de construcción con adobe ha evolucionado. El adobe expandido es una innovación que mejora las propiedades del adobe tradicional mediante la adición de estabilizadores y otros materiales que aumentan su resistencia y durabilidad. Estas mejoras permiten que el adobe expandido sea utilizado en una variedad más amplia de aplicaciones constructivas, incluyendo edificaciones de mayor altura y estructuras más complejas (Martínez, 2016).

### **Características del adobe expandido**

El adobe expandido se caracteriza por:

- **Mayor resistencia estructural:** La incorporación de estabilizadores como el cemento o la cal ayuda la resistencia y a las fuerzas sísmicas (Pacheco-Torgal & Jalali, 2012).
- **Durabilidad:** Los aditivos utilizados en el adobe expandido reducen su susceptibilidad a la erosión y al desgaste, prolongando la vida útil de construcciones (Blondet, 2013).
- **Sostenibilidad:** Al igual que el adobe tradicional, el adobe expandido es un material ecológico, pero con una eficiencia energética superior debido a sus mejores propiedades térmicas (Oliver, 2007).

### **Beneficios del adobe expandido**

- **Eficiencia Energética:** Mejora la capacidad de aislamiento térmico, reduciendo la necesidad de calefacción y aire acondicionado (Minke, 2006).
- **Reducción de Costos:** Aunque la fabricación del adobe expandido puede ser más costosa que la del adobe tradicional, su durabilidad y menores requerimientos de mantenimiento compensan esta diferencia (López-Aguilar, 2014).

- Adaptabilidad Arquitectónica: Permite la construcción de diseños arquitectónicos modernos sin renunciar a las ventajas del adobe (Norton, 1997).

### Aplicaciones Actuales

El adobe expandido se utiliza en diversas aplicaciones, desde viviendas unifamiliares hasta grandes complejos arquitectónicos. Su capacidad para integrarse con otros materiales de construcción lo hace ideal para proyectos sostenibles y ecológicos (García, 2018). En regiones propensas a terremotos, el adobe expandido ha demostrado ser una opción viable gracias a sus propiedades mejoradas de resistencia sísmica (Blondet, 2013).

### Figura 1

*Adobe tradicional.*



#### 2.2.1.1 Tipos de adobe

##### **Adobe tradicional:**

De acuerdo a (Romero Cuentas & Callasi Venero, 2017), El "adobe tradicional" se refiere a una técnica de construcción ancestral que utiliza bloques de barro secados al sol, conocidos como adobes, para erigir estructuras. Esta técnica ha sido empleada durante miles de años en diversas partes del mundo, especialmente en regiones áridas y semiáridas donde la arcilla y la tierra son materiales abundantes. La construcción con



adobe tradicionalmente implica mezclar arcilla, arena, agua y a veces fibras vegetales, como paja, para formar una masa que se vierte en moldes y se deja secar al sol hasta que los adobes adquieren la resistencia necesaria. Estos adobes se apilan y se unen con una mezcla de barro, que actúa como unión entre ellos. Las estructuras de adobe tradicional tienen muchas ventajas, como una excelente capacidad de aislamiento térmico, ya que los muros gruesos de adobe retienen el calor durante el día y lo liberan lentamente durante la noche, manteniendo una temperatura interior más estable. Además, los adobes son un material sostenible y de bajo costo, ya que los componentes principales (arcilla, arena y agua) son fácilmente accesibles en muchas regiones. A pesar de sus beneficios, la construcción con adobe tradicional también presenta desafíos, como la necesidad de mantenimiento regular para proteger los adobes de la erosión causada por la lluvia y la humedad. Sin embargo, sigue siendo una técnica de construcción popular en muchas partes del mundo debido a su durabilidad, eficiencia energética y sostenibilidad.

### **Adobe compactado:**

El "adobe compactado" es una variante moderna de la construcción con adobe tradicional que utiliza maquinaria especializada para compactar la mezcla de suelo y otros materiales en bloques de adobe de alta densidad y resistencia. Este método de construcción combina la antigua técnica de construcción con adobe con tecnologías modernas para producir bloques más uniformes y duraderos. En lugar de formar los adobes manualmente en moldes y dejarlos secar al sol, como se hace en la construcción con adobe tradicional, la creación de adobe compactado se usa de máquinas compactadoras hidráulicas que aplican presión para comprimir la mezcla de suelo y otros agregados en bloques sólidos. Estos bloques pueden tener una mayor densidad y resistencia que los adobes tradicionales, lo que los hace más adecuados para ciertas aplicaciones de construcción. El adobe compactado ofrece varias ventajas, como una mayor uniformidad en los bloques, lo que facilita su manejo e instalación, y una mayor resistencia y durabilidad debido a la compactación controlada de la mezcla. Además, este método puede ser más



eficiente en términos de tiempo y mano de obra en comparación con la formación manual de adobes. Sin embargo, aunque el adobe compactado puede mejorar algunas de las limitaciones de la construcción con adobe tradicional, aún pueden existir desafíos relacionados con la disponibilidad de maquinaria adecuada, la calidad de los materiales y la capacitación necesaria para utilizar esta técnica de manera efectiva. (Benites Zapata, 2017)

### **Adobe estabilizado:**

El "adobe estabilizado" es una variante de la construcción con adobe que implica la adición de estabilizantes químicos o minerales a la mezcla de tierra para mejorar la resistencia y durabilidad de los bloques de adobe. Estos estabilizantes pueden incluir cemento, cal, ceniza volcánica u otros materiales que ayudan a fortalecer y compactar la mezcla de tierra. La estabilización se utiliza para superar algunas de las limitaciones de los adobes tradicionales, como su susceptibilidad a la erosión causada por la lluvia o la descomposición debido a la humedad. Al agregar estabilizantes, se mejora la cohesión de la mezcla de tierra y se reduce la absorción de agua, lo que hace que los bloques de adobe sean más resistentes y duraderos. El proceso de estabilización generalmente implica mezclar los materiales estabilizantes con la tierra antes de formar los bloques de adobe. La proporción de estabilizante utilizada puede variar dependiendo de la condición como el tipo de suelo local, los factores climáticos y las necesidades específicas del proyecto de construcción.

El adobe estabilizado combina las ventajas de la construcción con adobe, como su sostenibilidad y capacidad de aislamiento térmico, con una mayor resistencia y durabilidad. Esta técnica se utiliza en una variedad de aplicaciones de construcción, desde viviendas hasta edificios comerciales, especialmente en áreas donde el adobe tradicional puede ser vulnerable a las condiciones climáticas adversas.

### 2.2.1.2 Propiedades del adobe

El adobe es un material de construcción tradicional hecho de una mezcla de tierra, arena, El adobe tradicional posee varias propiedades que lo hacen una opción atractiva para la construcción en muchas partes del mundo. (De La Peña Estrada, 2015). Algunas de estas propiedades incluyen:

**Aislamiento térmico:** Los muros de adobe son excelentes aislantes térmicos, lo que significa que pueden mantener las temperaturas interiores más estables y cómodas en diferentes condiciones climáticas. Esto se debe a la capacidad de los materiales de adobe para almacenar y liberar calor lentamente.

**Sostenibilidad:** El adobe se compone principalmente de tierra cruda y materiales locales como la arcilla y la arena, lo que lo convierte en una opción de construcción sostenible y respetuosa con el medio ambiente. Además, la fabricación de adobes no requiere altos niveles de energía ni la emisión de grandes cantidades de gases de efecto invernadero.

**Disponibilidad de materiales:** Los materiales necesarios para la fabricación de adobes, como la arcilla y la arena, son generalmente abundantes y fácilmente accesibles en muchas regiones del mundo. Esto reduce los costos y la dependencia de materiales importados.

**Durabilidad:** Cuando se construyen y mantienen adecuadamente, las estructuras de adobe pueden durar muchas décadas e incluso siglos. Sin embargo, la durabilidad del adobe puede depender de factores como la calidad de los materiales, el clima local y las prácticas de construcción.

**Versatilidad:** El adobe se presta para una variedad de estilos arquitectónicos y diseños de estructuras. Puede ser utilizado para construir desde pequeñas casas rurales hasta grandes edificios comerciales, y puede ser adaptado para satisfacer diversas necesidades culturales y climáticas.



**Acústica:** Los muros de adobe tienen propiedades acústicas naturales que pueden ayudar a reducir el ruido exterior, creando espacios interiores más tranquilos y confortables.

### 2.2.1.3 Características del adobe

Las características del adobe tradicional incluyen una serie de atributos que lo hacen atractivo como material de construcción en diversas partes del mundo.

**Materiales naturales:** El adobe se compone principalmente de tierra cruda, arena, agua y a veces materiales orgánicos como paja. Estos materiales son fácilmente disponibles y renovables, lo que lo convierte en una opción sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

**Excelente aislamiento térmico:** Los muros de adobe tienen una alta capacidad para retener y liberar calor lentamente, lo que proporciona un buen aislamiento térmico. Esto ayuda a mantener las temperaturas interiores más estables y confortables en diferentes condiciones climáticas.

**Buena resistencia estructural:** Aunque el adobe no es tan resistente como otros materiales de construcción modernos como el concreto armado, puede proporcionar una estructura sólida y duradera cuando se construye y mantiene adecuadamente.

**Flexibilidad de diseño:** El adobe se puede utilizar para una variedad de estilos arquitectónicos y diseños de estructuras, desde casas rurales tradicionales hasta edificios comerciales modernos. Su versatilidad permite adaptarlo a diversas necesidades culturales, estéticas y funcionales.

**Bajo costo:** Los materiales necesarios para fabricar adobes son generalmente económicos y ampliamente disponibles en muchas regiones del mundo. Además, la construcción con adobe puede requerir menos mano de obra especializada y equipos costosos en comparación con otros métodos de construcción.

**Acústica:** Los muros de adobe tienen propiedades acústicas naturales que pueden ayudar a reducir la transmisión del sonido, creando espacios interiores más tranquilos y cómodos.

**Estética rústica:** Muchas personas aprecian la apariencia natural y rústica del adobe, que puede agregar un encanto único y una sensación de conexión con la naturaleza a la creación con este elemento.

#### 2.2.1.4 Componentes del adobe

Se describen los componentes principales:

- **Arcilla:** Proporciona cohesión a la mezcla. La arcilla es un material plástico que, al secarse, se endurece y da resistencia al adobe.
- **Arena:** Actúa como agente desengrasante, evitando que la arcilla se agriete al secarse. La proporción de arena en la mezcla debe ser adecuada para garantizar una buena textura y resistencia.
- **Agua:** Es esencial para formar la masa del adobe. El agua permite que la arcilla y la arena se mezclen adecuadamente y facilita el trabajo de moldeado del adobe.
- **Fibra orgánica (paja, estiércol, etc.):** Se añade para mejorar la resistencia a la tracción del adobe y prevenir la formación de grietas durante el secado. La fibra ayuda a mantener la integridad del bloque de adobe una vez seco.
- **Aditivos opcionales:** En algunas recetas tradicionales, se pueden añadir otros componentes como cal o cemento para mejorar ciertas propiedades del adobe, como su resistencia al agua o su durabilidad.

#### Creación del adobe

- **Preparación de la mezcla:** Los componentes (arcilla, arena, agua y fibra) se mezclan en las proporciones adecuadas hasta obtener una masa homogénea.



- **Moldeo:** La mezcla se coloca en moldes de madera para dar forma a los bloques de adobe.
- **Secado:** Los bloques moldeados se dejan secar al sol durante varios días o semanas, dependiendo del clima. El secado debe ser lento y uniforme para evitar grietas.
- **Uso en construcción:** Una vez secos, los adobes están listos para ser utilizados en la construcción de paredes y estructuras.

El adobe es un material económico, sostenible y con una excelente capacidad térmica, lo que lo hace ideal para construcciones en climas cálidos y secos.

### **2.2.2 Selección de suelo**

El suelo es un factor crítico en la construcción con adobe, ya que las propiedades del suelo determinan la calidad y durabilidad del material final. El suelo ideal para la creación de adobe debe tener una composición balanceada de arcilla, limo y arena, y una cantidad suficiente de materia orgánica para asegurar la cohesión y estabilidad del bloque de adobe.

#### **2.2.2.1 Propiedades del suelo para adobe**

##### **Composición granulométrica**

La composición granulométrica del suelo, es decir, la proporción de partículas de diferentes tamaños (arcilla, limo y arena), es fundamental para determinar su idoneidad en la fabricación de adobe. Según Houben y Guillaud (1994), un suelo adecuado para adobe debe contener entre un 15% y un 30% de arcilla, un 10% y un 30% de limo, y entre un 55% y un 75% de arena. Estas proporciones aseguran que el suelo tenga suficiente cohesión y resistencia mecánica, evitando la formación de grietas durante el secado.

##### **Contenido de materia orgánica**

La adición de materia orgánica, como paja o estiércol, mejora la fuerza a tracción del adobe y reduce la formación de grietas. McHenry (1984) señala que la fibra orgánica actúa como un refuerzo en la matriz del adobe, distribuyendo las tensiones y



proporcionando una mayor estabilidad estructural. Es esencial, sin embargo, controlar la cantidad de materia orgánica para evitar la descomposición y la proliferación de microorganismos.

### 2.2.2.2 Aspectos relevantes del suelo para adobe

#### Plasticidad y cohesión

La plasticidad del suelo es una característica importante que permite moldear y dar forma al adobe antes del secado. Un suelo con alta plasticidad, indicado por un alto contenido de arcilla, puede ser fácilmente moldeado, pero si contiene demasiada arcilla, puede agrietarse al secar. Rigassi (1985) recomienda realizar pruebas de campo, como la prueba de la serpiente, para evaluar la plasticidad del suelo.

#### Ensayos de Idoneidad del Suelo

- Prueba de Sedimentación: Permite determinar la distribución granulométrica del suelo. Esta prueba se realiza colocando una muestra de suelo en un cilindro con agua y observando la sedimentación de las partículas.
- Prueba de Compactación: Evalúa la densidad máxima del suelo cuando se compacta, lo cual es crucial para la resistencia del adobe (Houben & Guillaud, 1994).
- Prueba de Cohesión y Plasticidad: Estas pruebas determinan la capacidad del suelo para mantenerse cohesionado y su facilidad para ser moldeado. El L.P y el L.L del suelo se determinan mediante el ensayo de Atterberg.

#### Influencia del clima y el medio ambiente

El clima y las condiciones ambientales juegan un papel significativo en la selección del suelo para la construcción con adobe. En regiones con alta humedad o lluvias frecuentes, es esencial que el suelo tenga una composición que permita una rápida absorción y desecación, minimizando el riesgo de degradación del adobe (Fodde, 2009).

## **Adaptaciones regionales**

En climas áridos, el adobe se beneficia de una alta proporción de arena, que permite una mejor resistencia al agrietamiento por desecación rápida. En climas húmedos, se recomienda un suelo con una mayor proporción de limo y arcilla para mejorar la cohesión y reducir la absorción de agua (González & García, 2011).

### **2.2.3 Filamento de cuy**

El cuy (*Cavia porcellus*) es una especie de roedor originario de los Andes, principalmente conocido por su uso en la alimentación y la investigación científica. Sin embargo, en los últimos años, ha surgido un interés creciente en el uso del filamento de cuy para diversas aplicaciones, incluyendo la biotecnología y la medicina regenerativa. Este marco teórico explora las características, propiedades y aplicaciones potenciales del filamento de cuy, proporcionando un contexto académico y científico relevante.

#### **2.2.3.1 Características del filamento de cuy**

El filamento de cuy se refiere a las fibras naturales obtenidas del pelaje del cuy. Estas fibras poseen características únicas que las diferencian de otros materiales biológicos. Estudios han demostrado que el filamento de cuy tiene una estructura proteica compleja, similar a la queratina encontrada en el cabello humano y las plumas de las aves (Smith, 2018). Esta estructura contribuye a su resistencia y flexibilidad, lo que lo hace un material prometedor para diversas aplicaciones.

#### **Propiedades mecánicas**

Las propiedades mecánicas del filamento de cuy han sido objeto de investigación debido a su potencial en la ingeniería de tejidos y otros campos biotecnológicos. Investigaciones han mostrado que estas fibras dan una alta fuerza a tracción y una notable elasticidad (González et al., 2020). Estas propiedades sugieren que el filamento de cuy podría ser utilizado en la fabricación de suturas y otros materiales biomédicos.



### **Aplicaciones en biotecnología y medicina**

El filamento de cuy ha despertado interés en la biotecnología y la medicina debido a su biocompatibilidad y biodegradabilidad. En estudios recientes, se ha evaluado su uso como andamio para el cultivo celular en ingeniería de tejidos (Martínez & Rodríguez, 2019). Los resultados indican que las células pueden adherirse y proliferar eficazmente sobre el filamento de cuy, lo que lo convierte en una opción viable para la regeneración de tejidos.

### **Comparación con otros materiales biológicos**

En comparación con otros materiales biológicos como la seda y el colágeno, el filamento de cuy presenta ventajas y desventajas específicas. Por ejemplo, mientras que la seda es conocida por su alta resistencia y uso extendido en aplicaciones biomédicas, el filamento de cuy ofrece una alternativa menos costosa y más accesible en ciertas regiones del mundo (Lopez et al., 2021). Además, la extracción y procesamiento del filamento de cuy son relativamente simples, lo que podría facilitar su adopción en diversas industrias.

### **Desafíos y perspectivas futuras**

A pesar de sus propiedades prometedoras, el uso del filamento de cuy enfrenta varios desafíos. Uno de los principales obstáculos es la variabilidad en la calidad de las fibras obtenidas, lo que puede afectar la consistencia de los productos finales (Torres, 2022). Además, se requiere más investigación para comprender completamente las interacciones entre el filamento de cuy y los sistemas biológicos.

#### **2.2.3.2 Filamento de cuy en el adobe tradicional**

##### **Introducción del filamento de cuy**

La incorporación de filamentos de cuy (*Cavia porcellus*) en la mezcla de adobe es una innovación reciente. Los filamentos de cuy, obtenidos del pelaje de estos animales, poseen propiedades que pueden contribuir a la mejora de la cohesión y esfuerzo del adobe



(González, 2019). La fibra del cuy es rica en queratina, lo que le confiere una estructura robusta y flexible.

### **Beneficios del uso de filamento de cuy**

- **Mejora en la Resistencia Mecánica:** Estudios preliminares sugieren que la adición de filamento de cuy aumenta el esfuerzo a tracción y compresión del adobe (González et al., 2020). Esto se debe a la distribución uniforme de las fibras dentro de la matriz del adobe, lo que refuerza la estructura del material.
- **Propiedades Térmicas Mejoradas:** La inclusión de fibras orgánicas como el filamento de cuy puede mejorar las propiedades de aislamiento térmico del adobe. Según (Pacheco & López, 2018), estas fibras ayudan a reducir la conductividad térmica, haciendo las construcciones más eficientes energéticamente.
- **Sostenibilidad y Disponibilidad:** El uso de filamento de cuy es una opción sostenible, ya que estos animales son comunes en muchas regiones de América Latina. Además, el proceso de obtención de las fibras es relativamente simple y no implica un impacto ambiental significativo (Maldonado, 2021).

### **Estudios de caso**

En la investigación realizada por (González et al., 2020), se compararon bloques de adobe tradicional con y sin la adición de filamento de cuy. Los resultados mostraron una mejora significativa en la resistencia a la compresión de los bloques que contenían fibras de cuy. Además, se observó una reducción en las grietas superficiales, lo que sugiere una mayor durabilidad del material.



### 2.2.4 Resina de pino

Es una sustancia pegajosa que se extrae de los árboles del género Pinus. Este producto natural ha sido utilizado desde tiempos antiguos por sus diversas propiedades beneficiosas en áreas como la medicina, la industria y la agricultura (Smith, 2018).

#### Composición Química

Está compuesta por una mezcla compleja de terpenos y ácidos resiníferos. Los principales componentes incluyen ácido abiético, ácido levopimárico y varios diterpenos. Estos compuestos son responsables de muchas de las propiedades físicas y químicas de la resina (Jones, 2020).

#### Propiedades y Usos

- **Propiedades Medicinales:** Históricamente, la resina de pino se ha utilizado por sus propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias. Estudios recientes han demostrado que los extractos de resina de pino pueden inhibir el crecimiento de bacterias patógenas y promover la cicatrización de heridas (Brown, 2019).
- **Aplicaciones Industriales:** En la industria, la resina de pino se utiliza en la producción de adhesivos, selladores y barnices. Su capacidad para formar películas resistentes al agua y al calor la hace ideal para estos usos (Taylor & Thompson, 2021).
- **Agricultura:** En la agricultura, la resina de pino se emplea como componente en pesticidas naturales y recubrimientos protectores para cultivos. Su uso ayuda a reducir la dependencia de productos químicos sintéticos, promoviendo prácticas agrícolas más sostenibles (Green et al., 2017).

#### Métodos de Extracción y Procesamiento

Existen varios métodos para la extracción de resina de pino, incluyendo el tapping y el uso de solventes. El método de tapping implica hacer incisiones en el tronco del árbol y recolectar la resina a medida que fluye. Este proceso puede ser optimizado mediante el uso de estimulantes químicos que aumentan la producción de resina (Williams, 2015).



### **Impacto ambiental y sostenibilidad**

La explotación sostenible de la resina de pino es crucial para preservar los ecosistemas forestales. Las prácticas de tapping excesivo pueden dañar los árboles y reducir su capacidad para regenerar resina. Por lo tanto, es importante implementar métodos de extracción que minimicen el impacto ambiental y promuevan la salud a largo plazo de los bosques de pinos (Lopez & Martinez, 2018).

#### **2.2.4.1 Resina de pino en el adobe tradicional**

La resina de pino ha sido utilizada en la construcción de adobe tradicional como un aditivo para mejorar ciertas propiedades del material. En la construcción con adobe, la resina de pino puede proporcionar varias ventajas:

- **Mejora de la Resistencia al Agua:** La resina de pino actúa como un repelente natural del agua, lo que ayuda a reducir la absorción de humedad en los bloques de adobe, aumentando su durabilidad en condiciones húmedas.
- **Aumento de la Cohesión:** La resina mejora la cohesión entre las partículas del adobe, lo que puede incrementar la resistencia estructural del material.
- **Resistencia a Plagas:** La resina de pino tiene propiedades insecticidas y antifúngicas naturales, lo que ayuda a proteger el adobe contra plagas y el crecimiento de moho.
- **Durabilidad:** La adición de resina de pino puede prolongar la vida útil del adobe al hacer que el material sea más resistente a los factores ambientales.

#### **2.2.4.2 Método de aplicación**

Para incorporar resina de pino en el adobe, generalmente se sigue un procedimiento específico:

- **Obtención de la Resina:** La resina de pino se recolecta directamente de los árboles o se compra en forma procesada.



- **Preparación de la Mezcla:** La resina se disuelve en agua caliente para facilitar su integración. Luego, se mezcla con la tierra y otros componentes del adobe (como paja y arcilla).
- **Moldeado y Secado:** La mezcla de adobe con resina se moldea en bloques y se deja secar al sol. El secado puede llevar varios días, dependiendo del clima.
- **Construcción:** Los adobes reforzados con resina se utilizan en la construcción de paredes y otras estructuras, siguiendo técnicas tradicionales.

### **2.2.5 Elaboración del adobe**

El adobe tradicional expandido es un material de construcción sostenible y eficiente, ampliamente utilizado en diversas culturas a lo largo de la historia. Su elaboración implica una serie de pasos específicos que garantizan su durabilidad y resistencia. A continuación, se describe detalladamente el proceso de fabricación del adobe tradicional, con una expansión hacia técnicas y aditivos modernos que mejoran sus propiedades.

#### **Selección y Preparación de los Materiales**

- **Materiales necesarios:**
  - Tierra arcillosa
  - Agua
  - Paja o fibras naturales
  - Aditivos modernos (opcional): cemento, cal

La elección de la tierra adecuada es crucial, ya que debe contener una mezcla equilibrada de arcilla, limo y arena. Un contenido excesivo de arcilla puede causar agrietamiento, mientras que una cantidad insuficiente puede reducir la cohesión del material. La paja o las fibras naturales se añaden para proporcionar cohesión y reducir el agrietamiento durante el secado. En la expansión del proceso tradicional, se pueden añadir aditivos como cemento o cal para mejorar la resistencia y durabilidad del adobe (Minke, 2006).



### **Mezclado**

La tierra arcillosa se mezcla con agua hasta obtener una pasta homogénea. La dosificación de H<sub>2</sub>O debe ser suficiente para lograr una masa moldeable, pero no tan alta como para que la mezcla se vuelva líquida. A continuación, se añaden la paja o las fibras naturales, asegurándose de que estén bien distribuidas en la mezcla. En el caso de la incorporación de aditivos modernos, estos se mezclan en esta etapa para asegurar su integración uniforme. El uso de mezcladoras mecánicas puede acelerar este proceso y garantizar una mezcla más homogénea (Houben & Guillaud, 1994).

### **Moldeo**

La mezcla se vierte en moldes rectangulares de madera o metal para darle forma a los adobes. Los moldes se deben llenar uniformemente y compactar ligeramente para eliminar bolsas de aire que puedan debilitar el adobe. La compactación puede realizarse manualmente o con herramientas mecánicas, lo que incrementa la densidad y resistencia del adobe (McHenry, 1984).

### **Secado**

Los bloques moldeados se dejan secar al sol durante varios días. El tiempo de secado puede variar dependiendo de las condiciones climáticas, pero generalmente toma de una a dos semanas. Es fundamental girar los bloques ocasionalmente para asegurar un secado uniforme y evitar deformaciones. En climas húmedos, se puede recurrir a métodos de secado controlado, como secaderos solares o cobertizos ventilados (Craterre, 1985).

### **Almacenamiento**

Una vez secos, los adobes se almacenan en un lugar cubierto y bien ventilado para evitar la absorción de humedad antes de su uso en la construcción. El almacenamiento adecuado es crucial para mantener la integridad del adobe hasta su aplicación en la edificación (Easton, 1996).



## 2.2.5.1 Expansión del Proceso Tradicional

El proceso de elaboración de adobe tradicional puede ser expandido mediante la incorporación de aditivos modernos y técnicas avanzadas que mejoran sus propiedades:

### **Aditivos Modernos:**

- **Cemento:** Incrementa la resistencia a la compresión y la durabilidad, especialmente en condiciones de alta humedad.
- **Cal:** Mejora la resistencia a la intemperie y proporciona una mejor cohesión en la mezcla (Morton, 2008).

### **Técnicas Avanzadas:**

- **Compactación Mecánica:** Utilización de prensas mecánicas para incrementar la densidad y resistencia de los bloques.
- **Moldes Modulares:** Uso de moldes desmontables y reutilizables que facilitan el proceso de moldeo y mejoran la uniformidad de los adobes.
- **Control de Humedad:** Implementación de sistemas de secado controlado para garantizar un secado uniforme y evitar el agrietamiento (Smith, 2006).

## 2.2.5.2 Beneficios del Adobe Tradicional Expandido

- **Sostenibilidad:** El adobe es un material ecológico, ya que su producción genera menos emisiones de carbono en comparación con otros materiales de construcción convencionales.
- **Aislamiento Térmico:** Los adobes proporcionan excelentes propiedades de aislamiento térmico, manteniendo interiores frescos en verano y cálidos en invierno.
- **Durabilidad:** Con la incorporación de aditivos y técnicas modernas, los adobes pueden alcanzar niveles de durabilidad comparables a los materiales de construcción contemporáneos.
- **Costo:** El adobe es económico, especialmente en áreas donde la tierra arcillosa es abundante y fácilmente accesible.



### 2.2.6 *Propiedades de las unidades de adobe*

**Durabilidad:** El adobe tradicional es conocido por su durabilidad y capacidad para resistir las inclemencias del tiempo. Las estructuras construidas con adobe pueden perdurar durante siglos si se mantienen adecuadamente. La durabilidad del adobe se debe al esfuerzo para soportar factores ambientales adversas, siempre y cuando se proteja adecuadamente de la humedad. Según Smith (2015), "las edificaciones de adobe han demostrado ser resistentes a lo largo del tiempo, especialmente en regiones donde el clima es adecuado para este material" (p. 45). Las edificaciones de adobe en áreas como el Medio Oriente y América Latina son testimonio de su longevidad.

**Aislamiento Térmico:** El adobe ofrece excelentes propiedades de aislamiento térmico debido a su alta capacidad térmica. Esta propiedad ayuda a mantener una temperatura interior constante, lo que es beneficioso en climas extremos, donde las variaciones diurnas y nocturnas de temperatura pueden ser significativas. Pérez y López (2018) afirman que "el adobe tiene una alta capacidad de almacenar calor durante el día y liberarlo lentamente durante la noche, lo que ayuda a mantener una temperatura confortable en el interior de las viviendas" (p. 102). Además, su capacidad de aislamiento térmico puede reducir significativamente la necesidad de sistemas de calefacción y refrigeración, contribuyendo a la eficiencia energética del edificio.

**Sostenibilidad:** El adobe es un material ecológico y sostenible, ya que se fabrica con recursos naturales y locales, reduciendo así el impacto ambiental asociado con el transporte de materiales de construcción industrializados. Gómez (2020) destaca que "el uso de adobe contribuye a la sostenibilidad ambiental al reducir la necesidad de materiales de construcción industrializados y la huella de carbono asociada con su producción y transporte" (p. 76). Además, el proceso de fabricación del adobe es de bajo consumo energético, y los residuos generados durante la construcción son biodegradables, lo que minimiza el impacto ambiental.

**Coste-Efectividad:** La construcción con adobe es relativamente económica, ya que los materiales son accesibles y el proceso de construcción no requiere tecnología



avanzada. Según Martínez (2017), "el adobe es una opción viable y económica para la creación de viviendas en comunidades rurales debido a la disponibilidad de sus componentes y la simplicidad de su fabricación" (p. 39). Esto lo convierte en una opción ideal para comunidades de bajos ingresos y zonas rurales, donde los recursos financieros y tecnológicos son limitados. Además, la utilización de mano de obra local para la construcción de edificios de adobe puede generar empleo y fortalecer la economía local.

**Propiedades Acústicas:** El adobe también posee buenas propiedades acústicas, proporcionando un ambiente silencioso dentro de las estructuras. Las paredes gruesas de adobe actúan como barreras naturales contra el ruido, creando un entorno interior tranquilo y aislado del ruido exterior. Hernández y Castro (2019) explican que "las paredes de adobe son eficaces en la absorción del sonido, lo que contribuye a un entorno interior tranquilo y aislado del ruido exterior" (p. 87). Esto es especialmente beneficioso en áreas urbanas o cercanas a fuentes de ruido, donde el confort acústico es una preocupación importante.

**Adaptabilidad y Versatilidad:** El adobe es un material versátil que puede adaptarse a una variedad de estilos arquitectónicos y necesidades de diseño. Puede ser moldeado en diferentes formas y tamaños, lo que permite una gran flexibilidad en el diseño de edificaciones. Además, el adobe se puede combinar con otros materiales tradicionales y modernos para mejorar sus propiedades y ampliar su aplicabilidad. Según Ramírez (2021), "la versatilidad del adobe permite su uso en una amplia gama de aplicaciones, desde viviendas simples hasta estructuras complejas, integrándose fácilmente con otros materiales" (p. 55).

**Salubridad y Bienestar:** Las edificaciones de adobe contribuyen al bienestar y la salud de sus ocupantes. El adobe es un material transpirable, lo que significa que permite la regulación natural de la humedad dentro de la edificación, reduciendo la posibilidad de acumulación de humedad y la formación de moho. Esto crea un ambiente interior más saludable. Según Navarro (2016), "las propiedades transpirables del adobe ayudan a mantener un ambiente interior saludable, reduciendo la incidencia de problemas respiratorios y alergias" (p. 67).



### 2.2.6.1 Propiedades físicas

#### Alabeo

El alabeo se refiere a la distorsión que se produce entre superficies opuestas de adobe, que se puede ver como huecos cóncavos o alturas convexas. El alabeo tiene un impacto similar a la variación dimensional, provocando un cambio en el espesor de las juntas de mortero. Esta alteración afecta directamente la resistencia a la compresión y al corte de la mampostería, ya sea incrementándola o disminuyéndola. La fuente citada es Lulichac Sáenz, 2015. El alabeo de mampostería se determinará utilizando la técnica especificada en la norma. La referencia que proporcionó es NTP 399.613 del año 2005.

#### Variación dimensional

La variación dimensional se refiere a las diferencias que existen entre las caras opuestas de un ladrillo, incluyendo su ancho, largo y alto. Ningún adobe mantiene características geométricas completas. En consecuencia, existen variaciones en las dimensiones de largo, ancho y alto. La presencia de estas fallas geométricas en la construcción de unidades de mampostería de tierra da como resultado la necesidad de aumentar el tamaño de las juntas de mortero más allá de lo que realmente se necesita. (Fuente: Lulichac Sáenz, 2015)

Se seguirá el enfoque descrito en las Normas (NTP 399.613, 2005) para determinar la variación dimensional de las unidades de mampostería.

#### Ecuación de % variabilidad dimensional:

$$%Vd = \frac{dm - ip}{dm}$$

#### Donde:

$%Vd$  = porcentaje de variabilidad dimensional

$dm$  = dimensión de molde

$lp$  = largo promedio



### 2.2.6.2 Propiedades mecánicas

**Resistencia a la compresión:** Los cubos tallados con aristas iguales a la dimensión más baja de la unidad de adobe se someterán a pruebas para determinar la resistencia a la compresión de la unidad. La resistencia a la compresión del material se calculará utilizando el área de la sección transversal estimada. Para obtener la resistencia final ( $f'c$ ), debe probar al menos cinco cubos. Luego, tome el valor que exceda el 80% de las piezas probadas y multiplíquelo por cinco. Para realizar las pruebas, utilizaremos especímenes completamente secos y estableceremos un valor  $f'c$  aceptable de 12 kg/cm<sup>2</sup>. Esto corresponde a la versión de 2005 con el número de referencia NTP 399.613. Una forma de obtener la resistencia a la compresión ( $f'b$ ) de una unidad sólida o tubular es dividir su carga de rotura ( $y$ ) por su área bruta ( $a$ ). Otra forma es dividir el área neta ( $a$ ) de una unidad hueca o perforada por su área bruta ( $a$ ). Independientemente, la norma peruana utiliza constantemente el área bruta como divisor para eliminar el margen de error y facilitar las comparaciones directas entre los niveles de resistencia. Así se obtiene el valor. Artículo de Bolaños Rodríguez del año 2014

#### Ecuación de la resistencia:

$$f = Pu/A$$

#### Donde:

- $f$  (Resistencia a la compresión): Es la capacidad de un material para soportar fuerzas que tienden a reducir su tamaño, medida en kilogramos por centímetro cuadrado (Kg/cm<sup>2</sup>).
- $Pu$  (Carga aplicada): Es la fuerza o peso total que se aplica sobre un objeto o material durante una prueba, medida en kilogramos (Kg).
- $A$  (Área de aplicación de la carga): Es la superficie sobre la cual se distribuye la carga aplicada, medida en centímetros cuadrados (cm<sup>2</sup>).

El examen suele incluir dos o tres intentos. Las pruebas se examinan estadísticamente para determinar el valor característico, comúnmente conocido como el umbral para aceptar el 10% de resultados erróneos en las pruebas.

### Absorción

En una prueba de absorción, se calcula el coeficiente de saturación (la relación entre la absorción real y la absorción máxima teórica). Se evalúan las unidades en función de su absorción después de veinticuatro horas en agua fría, su absorción máxima después de cinco horas de ebullición y su coeficiente de saturación. Para realizar la prueba, los adobes se deshidratan, se pesan, se someten al tratamiento prescrito y se vuelven a pesar. La frase "absorción máxima" describe la cantidad de agua que puede absorber una sustancia, mientras que "absorción" es la diferencia de peso entre las unidades húmedas y secas expresada como porcentaje. El coeficiente de saturación es simplemente la relación entre estos dos porcentajes (NTP 399.613, 2005).

### Ecuación de absorción:

$$\%ABS = \frac{P2 - P1}{P1} * 100$$

### Donde:

- $\%ABS$  = Porcentaje de absorción de agua (%)
- $P1$  = Peso de la unidad seca (gr)
- $P2$  = Peso de la unidad saturada (gr)

### Succión

La norma técnica peruana define la succión como la tasa de absorción de agua por parte de la unidad de mampostería dentro de un área determinada. Una característica importante de las unidades de mampostería es su nivel de succión, ya que pueden desarrollarse grietas en unidades con demasiada succión. En concreto, se hace referencia a la NTP 399.613, de 2005.

**Ecuación de succión:**

$$S = \frac{(P2 - P1) * 200}{A}$$

Donde:

- $S$  = succiones
- $P1$  = Pesos de las unidades secas (gr)
- $P2$  = Pesos de las humedades (gr)
- $A$  = Áreas

**2.3 Marco conceptual****2.3.1 Adobe**

El adobe tradicional es un tipo de ladrillo utilizado en la construcción que ha sido empleado durante siglos en diferentes partes del mundo. Está compuesto principalmente de tierra cruda, como arcilla y arena, mezclada con agua y, a veces, materiales fibrosos como paja o hierba

**2.3.2 Filamento de cuy**

La fibra de cuy se puede utilizar para la fabricación de tejidos y textiles, especialmente en áreas donde la cría de cuyes es común y parte de la economía local.

**2.3.3 Resina de pino**

La resina de pino es una sustancia natural que se obtiene de los árboles de pino, específicamente de la savia o resina que segregan. Esta resina tiene una variedad de usos y propiedades que la hacen valiosa en diferentes industrias.

**2.3.4 Secado**

Procedimiento de evaporaciones de las humedades de un suelo totalmente saturado. Este procedimiento debe controlarse de manera que la humedad se evapore



con extrema lentitud mientras el barro y la arcilla se encogen y endurecen. Si las contracciones son demasiadas rápidas, se ocasionarán fisuras.

### **2.3.5 Tierra**

El concepto de tierra en un contexto técnico, especialmente en electricidad y telecomunicaciones, se refiere a un punto de referencia en un sistema eléctrico desde el cual se miden los voltajes y un camino de retorno común para la corriente eléctrica.



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Diseño de la Investigación

El término "diseño" se refiere al plan estratégico creado para obtener la información necesaria para resolver un problema. Es esencial seguir métodos sistemáticos para garantizar que la investigación aporte resultados significativo. La referencia para la fuente es. (Hernandez & Baptista, 2014). La investigación propuesta en el campo de la gestión se llevará a cabo utilizando un enfoque experimental. Esto implicará estudiar un grupo de muestra natural y otros grupos con modificaciones mixtas, como la aplicación de filamento de cuy y resina de pino.

#### 3.2 Método de la Investigación

Tamayo y Tamayo (2012) definen a los métodos científicos como una serie de métodos que permiten la formulación de cuestiones científicas y la comprobación de hipótesis e instrumentos de investigación. El estudio se llevará a cabo utilizando el método científico, que es un enfoque sistemático empleado principalmente en la adquisición de información dentro de las disciplinas científicas. Implica una secuencia de procesos bien definidos destinados a llegar a un resultado concluyente.



### **3.3 Nivel y tipo de la investigación**

#### **3.3.1 Nivel de la Investigación**

Arias (2012) El nivel de investigación se define como la profundidad con la que se examina un elemento o fenómeno. Un estudio explicativo se caracteriza por identificar relaciones de causa y efecto entre las variables, formulando hipótesis para establecer dichas relaciones causales. (Arias y Covinos, 2021, p. 72). El estudio propuesto tendrá un nivel explicativo debido a la naturaleza de sus variables. La investigación tiene como objetivo establecer una relación causa-efecto al aplicar algo para producir cambios en grupos de control, a partir de variaciones en las cantidades aplicadas.

#### **3.3.2 Tipo de la investigación**

Según (Hernandez & Baptista, 2014), la investigación aplicada se refiere a una forma de estudio que tiene como objetivo abordar cuestiones identificadas dentro de un determinado campo de especialización. El estudio propuesto se presentará como un estudio aplicado, ya que empleará metodologías, procedimientos y procesos secuenciales para recopilar la información deseada.

### **3.4 Población y Muestra**

#### **3.4.1 Población**

Como lo señalan (Hernandez & Baptista, 2014, pág. 165) un universo o población se refiere a un conjunto de componentes que poseen características similares y de los cuales se pretende obtener información. La población se refiere a las unidades de tierra, es decir, los adobes tradicionales, en la zona de Taraco.

#### **3.4.2 Muestra**

La población objetivo se subdivide en subconjuntos más pequeños, conocidos como muestras, de los cuales se recolectarán los datos. Antes de realizar el estudio, es

esencial identificar o definir este subconjunto particular de la población de interés. Además, este subgrupo debe reflejar con precisión las características de la población general. La cita de la fuente es. (Hernandez & Baptista, 2014, pág. 173). La muestra incluirá adobes convencionales hechos con materiales provenientes del área de Taraco, así como adobes que incorporan filamento de cuy y resina de pino en cantidades variables.

## Figura 2

*Muestras a elaborarse.*

Ensayo/Adobe	Adobe tradicional	MP + Filamento de cuy al 0.20%	MP + Filamento de cuy al 0.40%	MP + Filamento de cuy al 0.60%	MP + Resina de pino al 0.80%	MP + Resina de pino al 1%	MP + Resina de pino al 1.20%
%Absorción	4	4	4	4	4	4	4
Succión	4	4	4	4	4	4	4
Variación dimensional	4	4	4	4	4	4	4
Alabeo	4	4	4	4	4	4	4
Resistencia a la compresión	4	4	4	4	4	4	4
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

Utilizaremos un total de 140 muestras para las diversas pruebas necesarias para determinar los parámetros y preparar nuestras muestras. Esto ha sido debidamente reconocido.

## 3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

### 3.5.1 Técnicas de recolección de datos

Los procedimientos utilizados en la investigación científica son los medios instrumentales a través de los cuales se ejecuta el proceso sistemático de implementación de metodologías (Hernández & Duana, 2020, p. 51).

Hernández, Fernández y Baptista (2015) definen la observación como la documentación metódica, empática y confiable de conductas o acciones manifiestas.

En este estudio se empleará el método de observación para examinar los beneficios de utilizar filamento de cobaya y resina de pino. Los instrumentos utilizados se documentarán mediante fichas de observación y formatos de campo.

### **3.5.2 Instrumentos de recolección de datos.**

Los instrumentos son herramientas diseñadas con el propósito de medir y se utilizan para recolectar datos empíricos en una investigación. Es fundamental que todo instrumento utilizado en una investigación recopile datos precisos y, para garantizarlo, el instrumento debe pasar por un proceso de validación (Hernández & Duana, 2020, p. 52).

- Los documentos relacionados con el estudio del esfuerzo de materiales proporcionan datos valiosos para adquirir conocimientos cruciales.
- Para certificar que el elemento cumple con los criterios de la norma, se requiere seguir los procesos descritos en la Norma Técnica E 0.80 Adobe.
- Se describe el equipo de laboratorio utilizado específicamente para realizar ensayos de resistencia a la compresión en diversos componentes.

## **3.6 Procedimiento para la recolección de datos**

### **3.6.1 Desarrollo de plan de investigación**

#### **ETAPA I: BUSQUEDA DE INFORMACION**

El método comienza con el escrutinio de los materiales pertinentes relacionados con el tema de estudio, como tesis, artículos de revistas, libros y legislación aplicable que son esenciales para llevar a cabo la investigación en curso.

#### **ETAPA II: ANÁLISIS DE SUELO**

##### **Procedimiento:**

- Se realizó un esfuerzo para localizar las canteras que abastecían la materia prima para la producción de adobes.



- Posteriormente se procedió a la limpieza de la sustancia a muestrear y a la eliminación de su capa orgánica, eliminando posteriormente la suciedad.
- Se muestrearon tres localidades del Centro Poblado de Ramis, encontrando indicios de canteras que abastecían la materia prima para la producción de adobes.
- Se fraccionó una muestra de suelo representativa de la zona y se analizó en el laboratorio.
- Se eligió uno de los tres ejemplos por ser el que más se ajustaba a la gradación prescrita por la Norma E-080 - Adobe (RNE, 2006).

### ETAPA III: ENSAYOS DE LABORATORIO

#### Granulometría

##### Procedimiento:

- Las propiedades únicas del suelo determinaron la selección de los tamices, que luego se organizaron en una secuencia determinada, comenzando con el tamiz con la abertura más grande y avanzando hacia los de menor tamaño. Al pie de la columna se colocó un plato de metal.
- Para estimar la masa de las partículas de suelo que quedaron en cada tamiz, primero colocamos la muestra sobre el tamiz y luego lo agitamos físicamente tanto en el plano horizontal como en el vertical.

#### Límites de Atterberg:

##### Límite líquido

##### Procedimiento:

- ❖ Se mezcló tierra con agua para formar una pasta en un recipiente de plástico, con un nivel de humedad apenas por encima del límite líquido de la tierra.



- ❖ Se colocó cuidadosamente dentro de la cápsula una cantidad de 50 a 70 gramos de tierra húmeda. Utilizando una espátula, se aplanó posteriormente la superficie hasta una altura de 1 cm.
- ❖ Para garantizar que la muestra se dividiera uniformemente por la mitad dentro de la cápsula, se utilizó la máquina ranuradora.
- ❖ La ranura de la máquina ranuradora se selló girando uniformemente la manivela a una velocidad de 2 revoluciones por segundo.
- ❖ El procedimiento se llevó a cabo 25 veces, y cada iteración incluyó una proporción cada vez mayor de muestra seca en la suspensión, hasta que se selló la ranura.
- ❖ Por último, para evaluar el contenido de humedad de la tierra y el límite líquido, se tomó una muestra que pesaba aproximadamente 5 gramos del área donde se selló la ranura.

## **Limites plástico**

### **Procedimiento:**

- Una fracción del exceso de material obtenido en la prueba de límite líquido se utilizó para crear pellets de tierra con un volumen de aproximadamente 1 cm<sup>3</sup>.
- Se manipuló un pellet de tierra de 1 cm<sup>3</sup> sobre una placa de vidrio utilizando la palma de la mano hasta que se transformó en palitos con un diámetro de 3 mm.
- El pellet de tierra se reconstituyó aplicando una presión firme con las yemas de los dedos y amasándolo hasta que alcanzó el límite plástico.
- El límite plástico (PL) se descubrió observando la fragmentación de un palito de 3 mm de diámetro en fragmentos de 0,5 a 1 cm de longitud.

## **ETAPA IV: PROPIEDADES FISICA DEL ADOBE**

### **Ensayo de Variabilidad Dimensional**

#### **Procedimiento:**



- ❖ La Norma Técnica Peruana (NTP-399.613, 2005) estipula que las mediciones deben realizarse en ambos extremos y en ambos lados, comenzando en la mitad de los bordes que limitan las caras. Esto es esencial para obtener mediciones precisas. Estas cuatro mediciones se registran con una precisión de aproximadamente un milímetro y el promedio se calcula con una precisión de medio milímetro (p. 21, 22).
- ❖ Las mediciones que se adquirieron utilizando el Vernier se registraron de acuerdo con las recomendaciones proporcionadas por la Norma Técnica Peruana (NTP-399.613, 2005).

### **Ensayo de Alabeo**

#### **Procedimiento:**

- Se limpió completamente las unidades para eliminar el polvo y las partículas adheridas.
- Con la regla metálica colocada transversalmente, se procedió a registrar las medidas de la concavidad y convexidad.

### **Ensayo de Succión**

#### **Procedimiento:**

- ❖ Para obtener el área total de los bloques, se midieron los parámetros de largo y ancho con una precisión de un cuarto de milímetro.
- ❖ Luego del secado al sol o al horno, se registró el peso de las muestras de cada tipo de bloque con una precisión de 0,5 gramos antes de almacenarlas en el congelador.
- ❖ La bandeja de prueba se niveló con un nivel de mano, lo que aseguró que el fondo estuviera nivelado. Luego, las muestras que se iban a probar se apoyaron en soportes metálicos que se instalaron.
- ❖ Siguiendo la Norma Técnica Peruana (NTP-399.613, 2005), se vertió agua continuamente hasta tres milímetros por encima de los soportes durante un período de un minuto. Esto se hizo mientras la muestra estaba en posición.



- ❖ Finalmente, después de un minuto, se secó el agua de la superficie con una toalla y se pesó nuevamente el artículo con la humedad que se había absorbido desde la medición anterior.

### **Ensayo de Absorción**

#### **Procedimiento:**

- ❖ Se utilizaron tres unidades completamente secas, cada una de las cuales fue etiquetada, pesada y documentada adecuadamente antes de sumergirla totalmente en agua durante un período de veinticuatro horas.
- ❖ Después de veinticuatro horas, las muestras se sacaron del agua, se dejaron escurrir durante un minuto y, finalmente, se pesaron y registraron nuevamente para cada tipo de muestra.

### **ETAPA V: PROPIEDADES MECANICAS DEL ABODE**

#### **Ensayo de Resistencia a la Compresión**

##### **Procedimiento:**

- ❖ Las muestras de adobe que serían sometidas a las pruebas de resistencia a la compresión de la máquina se eligieron después de medir y registrar el área de las caras que estarían en contacto con el dispositivo.
- ❖ Para asegurarnos de que la máquina pudiera sentir todo el bloque, utilizamos láminas de neopreno y aluminio.
- ❖ Por último, las muestras se comprimieron mientras el dispositivo registraba la mayor fuerza aplicada.

### **ETAPA VII: ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Para ilustrar la evaluación de los datos se utilizarán tablas comparativas, en las que se mostrarán los resultados de las comparaciones realizadas entre distintos grupos de edad y con distintos porcentajes.



### 3.7 Procesamiento de datos

El procesamiento y análisis de los datos se realizará con la ayuda de una amplia gama de herramientas, como tablas, gráficos y cálculos. Mediante el uso de métodos confiables que permitan la recolección de datos de manera metódica, es posible lograr resultados a través de experimentos de laboratorio.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Resultados obtenidos.

Las siguientes tablas describen los resultados de los exámenes realizados en laboratorio de los adobes. Para el ensayo de análisis granulométrico se sacó muestra del distrito de taraco, donde se tomó 3 puntos para el análisis de muestra.

#### Granulometría

Tabla 2

*Granulometría de las muestras 1, 2 y 3*

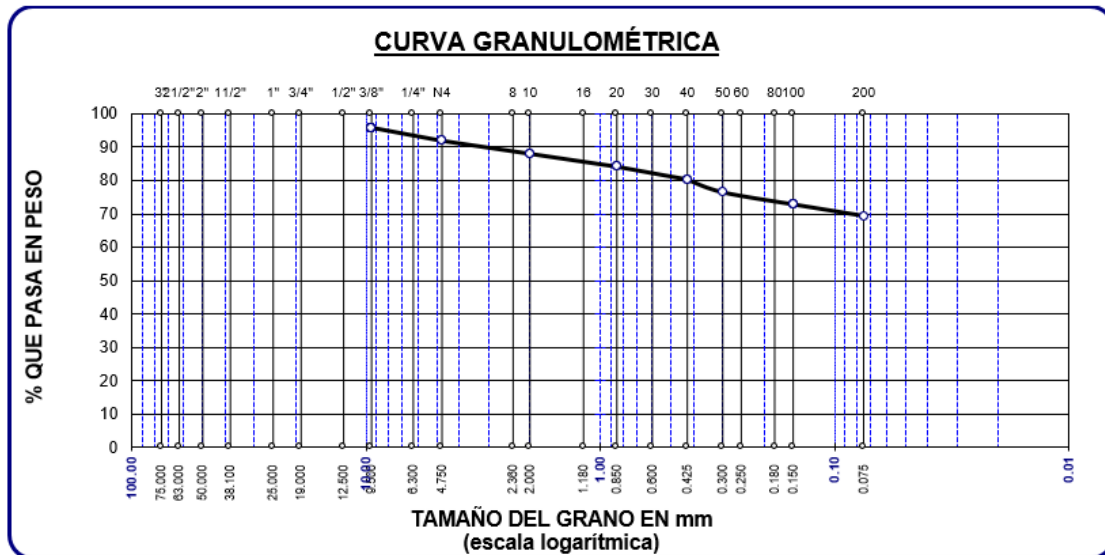
Tamices	Granulometría		
	% pasante		
	Calicata 1	Calicata 2	Calicata 3
3/8"	100.00	100.00	100.00
N° 4	98.65	97.65	98.62
N° 10	97.32	96.88	97.05
N° 20	96.87	96.45	96.89
N° 40	95.75	95.98	96.75
N° 100	90.63	91.65	92.32
N° 200	86.37	88.06	87.95

*Nota.* Análisis en el laboratorio

Es posible observar el tamizado de los materiales que se adquirieron mediante el zarandeo de las muestras, la cual va desde la malla 3/8" hasta el tamiz No. 200.

**Figura 3**

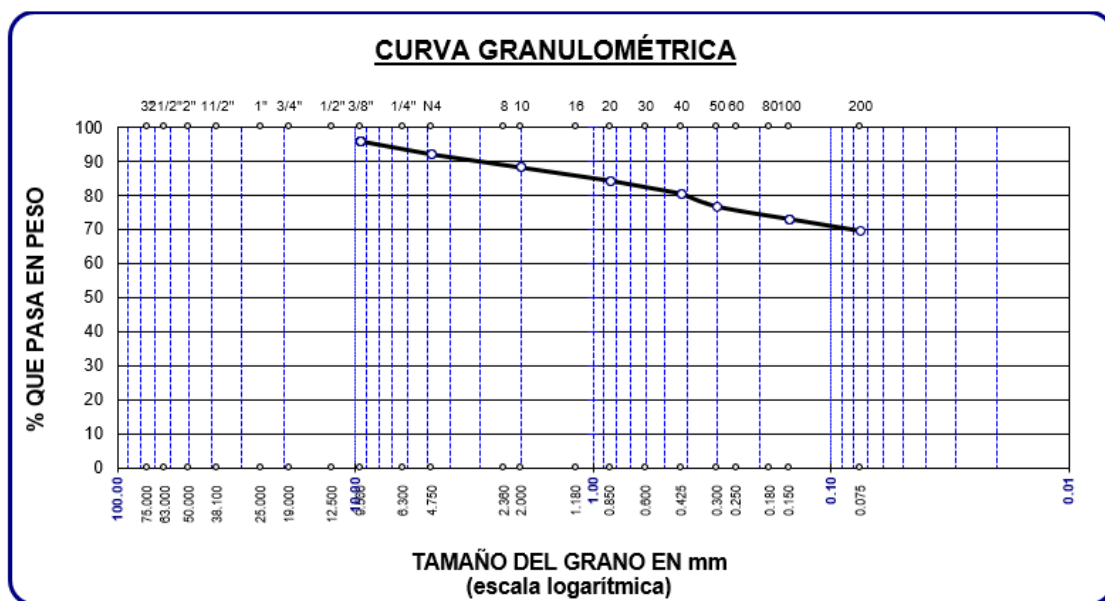
*Curva granulométrica 1*



Se aprecia la curva de la muestra 1.

**Figura 4**

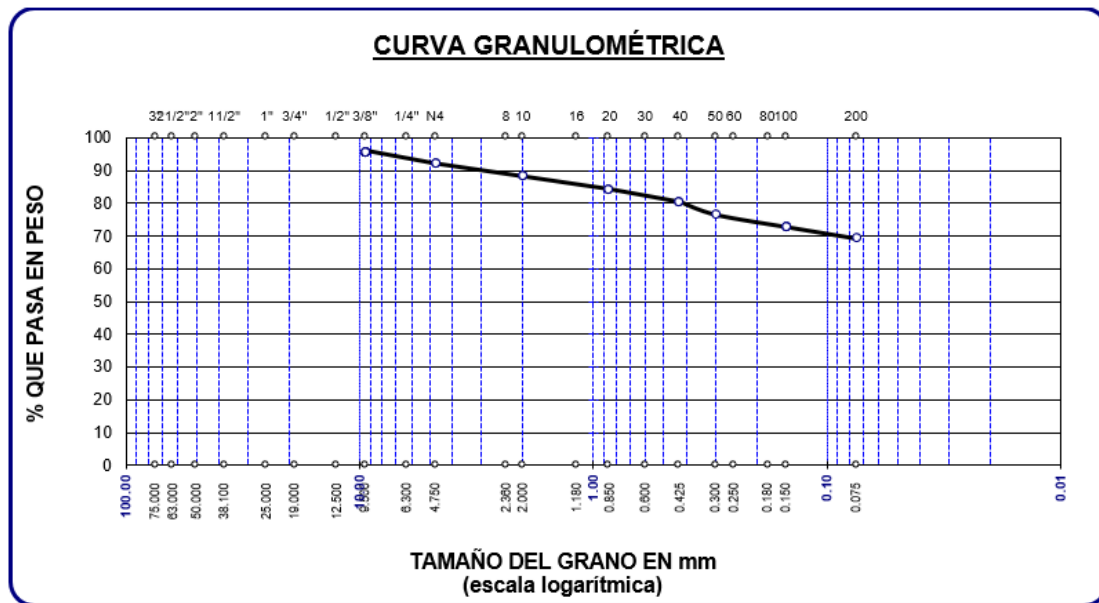
*Curva granulométrica 2*



Se aprecia la curva de la muestra 2.

**Figura 5**

*Curva granulométrica 3*



Se aprecia la curva de la muestra 3.

**Límite de consistencia**

**Tabla 3**

*Índice de plasticidad de las muestras*

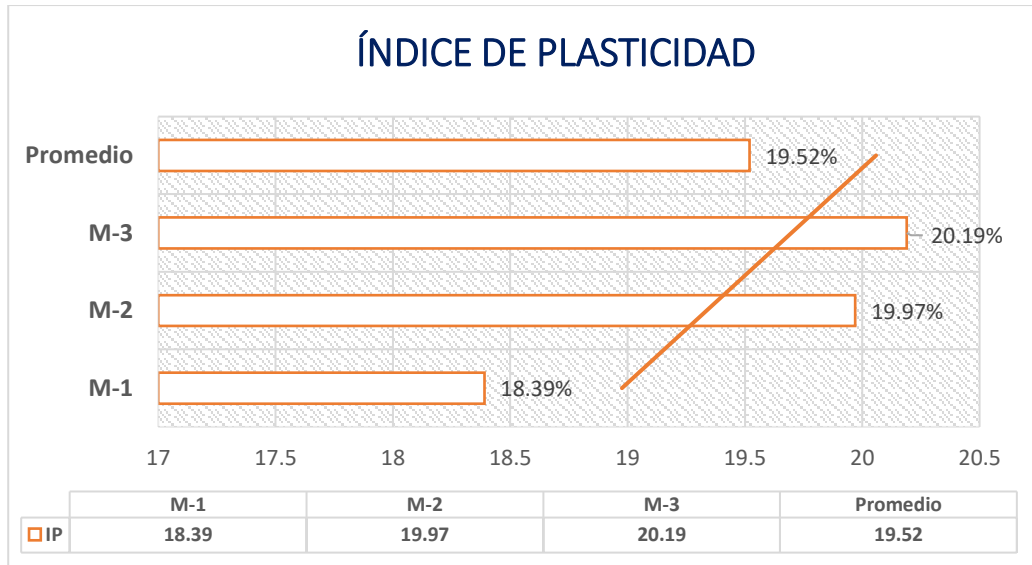
Muestras	Límites de Atterberg		
	LL (%)	LP (%)	IP (%)
M-1	28.60	10.21	18.39
M-2	30.41	10.44	19.97
M-3	30.84	10.65	20.19
Promedio	-	-	19.52

*Nota.* Análisis en el laboratorio

En los números obtenidos a partir de las pruebas se puede observar un índice plástico medio del 19,52%, lo que indica un índice plástico alto. Estas cifras se pueden consultar.

**Figura 6**

*Comparativa de Índice de plasticidad*



Se aprecia los índices de plasticidad de las muestras donde es variable llegando a un de 19.52%.

### Humedad

Este ensayo es para saber el porcentaje que contiene cada muestra.

**Tabla 4**

*% de humedad de las muestras*

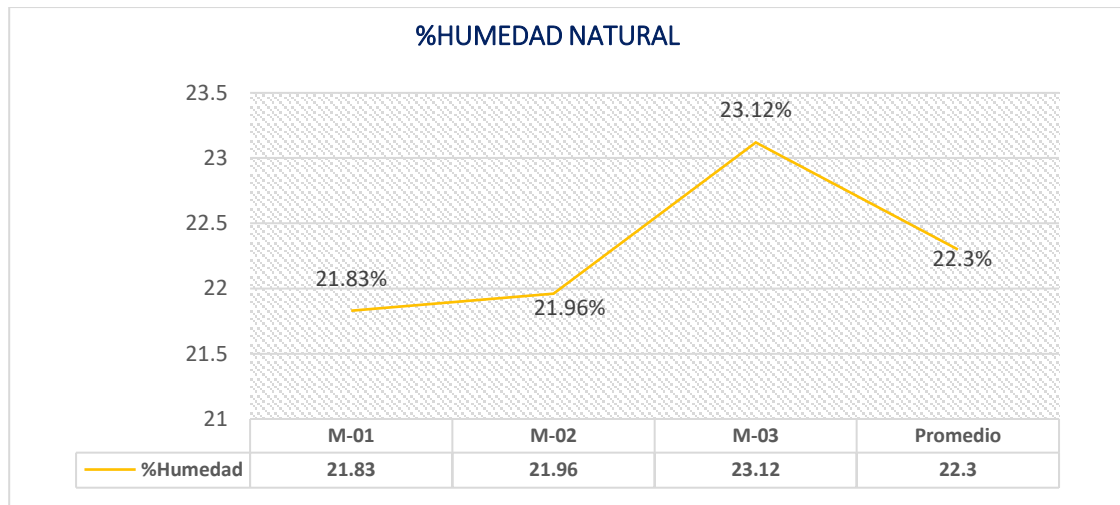
% Humedad	
Muestras	Humedad (%)
M-01	21.83
M-02	21.96
M-03	23.12
Promedio	22.30

*Nota. Laboratorio*

El porcentaje de humedad natural se muestra en la tabla, se utilizaron tres muestras y se encontró que la humedad promedio fue de 22,30%. Con base a la norma E.080, que estipula que el % humedad de 20% y 25%, este suelo es adecuado porque no supera el umbral mencionado.

**Figura 7**

*Contenido de humedad natural*



En la figura muestra los porcentajes de humedad obtenido de las muestras analizadas llegando a un promedio de 22.3% de humedad.

#### 4.1.1 Propiedades físicas y mecánicas del adobe tradicional.

##### Absorción del adobe tradicional

**Tabla 5**

*Absorción del adobe estándar*

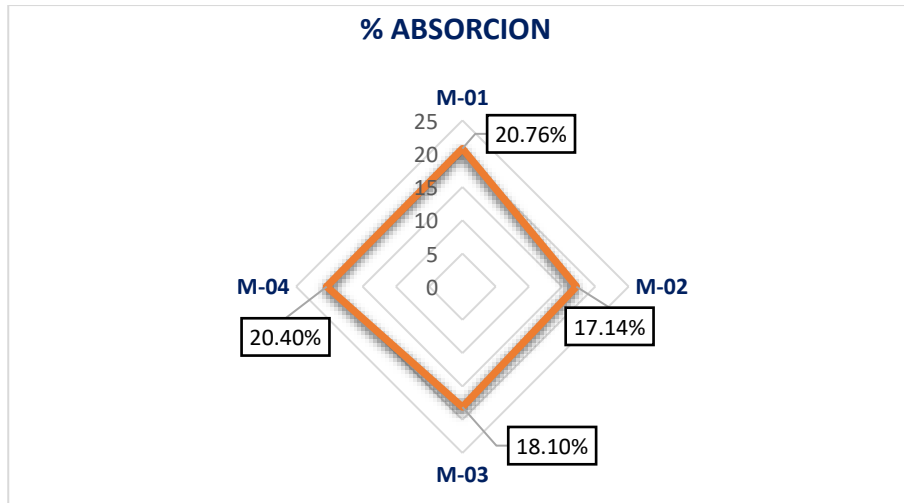
Nº	Muestra	Peso de adobe seco	Peso de adobe saturado	% Absorción
1	M - 1	10558.00	12750.00	20.76
2	M - 2	10698.00	12532.00	17.14
3	M - 3	10820.00	12778.00	18.10
4	M - 4	10685.00	12865.00	20.40

*Nota.* Laboratorio

La tabla ilustra la absorción del adobe tradicional de las cuatro muestras analizadas donde tiene una media de 19.1% de absorción.

**Figura 8**

*Absorción del adobe tradicional*



En la figura se aprecia el comportamiento de la absorción de las muestras de adobe tradicional analizadas, siendo este variable.

**Succión del adobe tradicional**

**Tabla 6**

*Ensayo de Succión del adobe estándar*

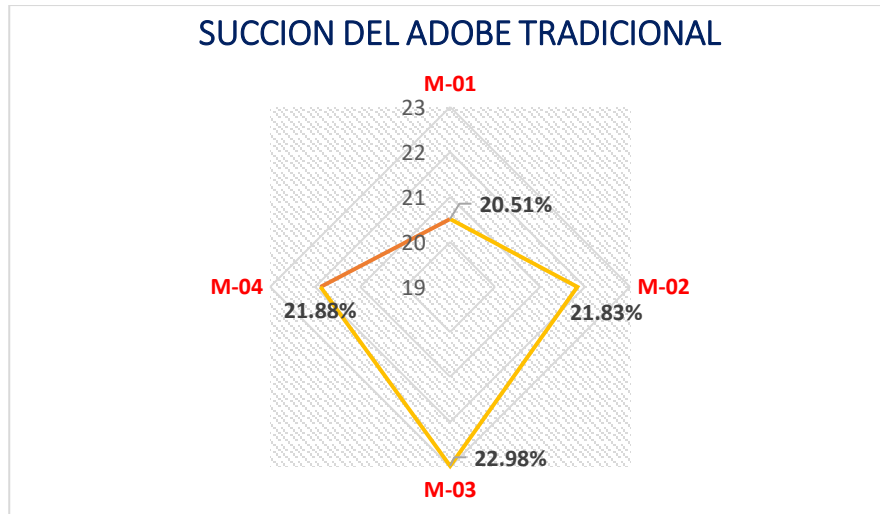
Nº	Muestra	Dimensiones		Pesos		W (G)	Succión (Gr/Min)
		Largo (L)	Ancho (B)	P Seco (G)	P Saturado (G)		
1	Adobe tradicional	32.10	16.10	5812.00	5865.00	53.00	20.51
2	Adobe tradicional	31.50	16.00	5730.00	5785.00	55.00	21.83
3	Adobe tradicional	32.30	15.90	5534.00	5593.00	59.00	22.98
4	Adobe tradicional	32.40	15.80	5892.00	5948.00	56.00	21.88

*Nota.* Laboratorio

Se exhibe los resultados de dimensiones, pesos en estado seco y saturado, y succión en gramos por minuto (Gr/Min). Los valores de succión son 20.51, 21.83, 22.98, y 21.88 Gr/Min respectivamente. Estos datos ayudan a evaluar la capacidad de absorción de agua, crucial para la durabilidad y resistencia del adobe en condiciones de humedad.

**Figura 9**

*Succión del adobe estándar*



La figura muestra el comportamiento de la succión de cada muestra del adobe tradicional, siendo este variable su comportamiento.

### Variación dimensional del adobe tradicional

**Tabla 7**

*Variación dimensional del adobe tradicional (alto)*

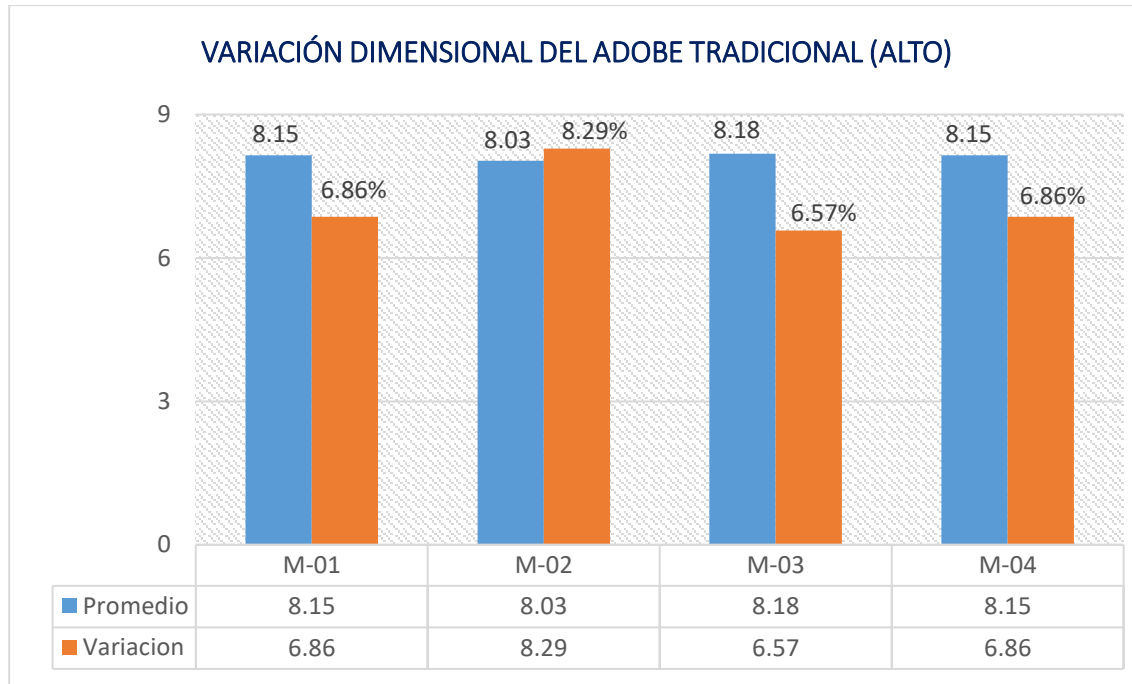
Nº	Alto(cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
M-1	8.00	7.90	8.40	8.30	8.15	6.86
M-2	7.80	7.60	8.30	8.40	8.03	8.29
M-3	7.60	8.10	8.50	8.50	8.18	6.57
M-4	7.80	8.00	8.30	8.50	8.15	6.86
<b>Promedio de la variación</b>						<b>7.14</b>

*Nota.* Análisis en el laboratorio

Se muestra la variación en el alto (cm) de cuatro muestras de adobe tradicional a través de cuatro mediciones. Los promedios de altura y sus variaciones porcentuales (V%) son: M-1: 8.15 cm, 6.86%, M-2: 8.03 cm, 8.29%, M-3: 8.18 cm, 6.57%, M-4: 8.15 cm, 6.86%. El promedio general de variación es 7.14%. Esto evalúa la consistencia dimensional del adobe.

**Figura 10**

*Variación dimensional del adobe tradicional (alto)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe tradicional en la medición de altura, donde llegó a una media de 8.13 y la variación de 7.14%.

**Tabla 8**

*VD del adobe tradicional (ancho)*

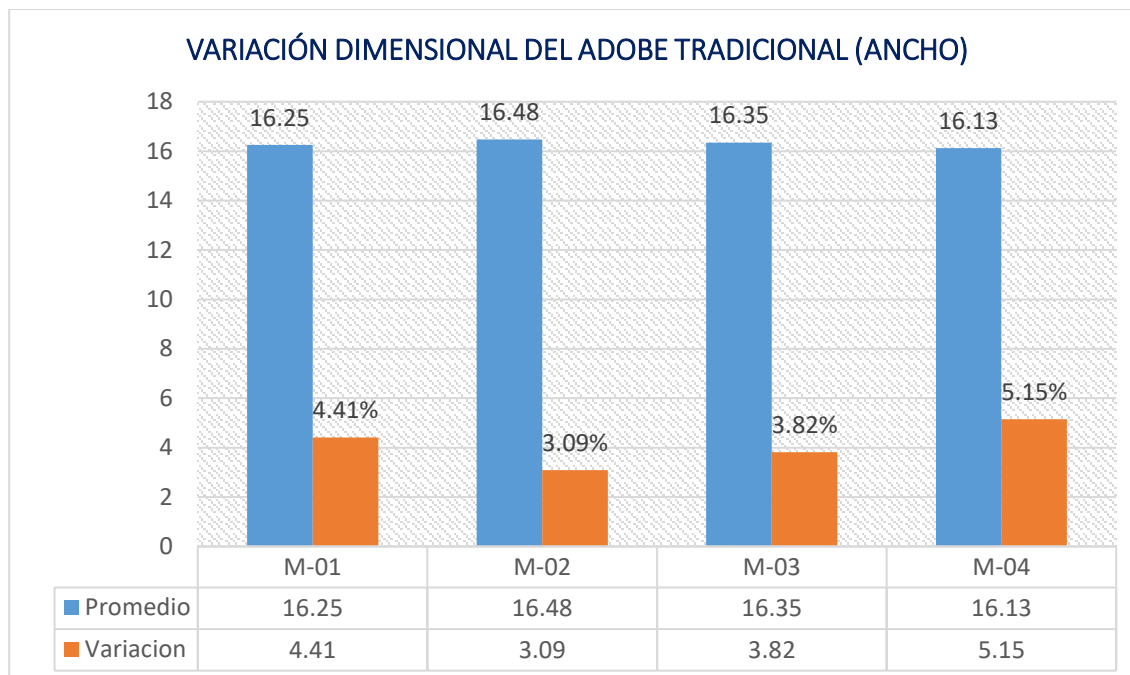
Nº	Ancho (cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
M-1	15.80	16.3	16.5	16.40	16.25	4.41
M-2	16.20	16.3	16.6	16.80	16.48	3.09
M-3	16.50	16.5	15.9	16.50	16.35	3.82
M-4	15.80	15.7	16.5	16.50	16.13	5.15
<b>Promedio de la variación</b>						<b>4.12</b>

*Nota.* Análisis en el laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe tradicional en la medición de anchura, donde analizaron cuatro muestras llegando a un promedio de 16.30, y una variación promedio de 4.12%.

**Figura 11**

*VD del adobe tradicional (ancho)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe tradicional en la medición de la anchura, donde llego a una media de 16.30 y la variación de 4.12%.

**Tabla 9**

*VD del adobe tradicional (largo)*

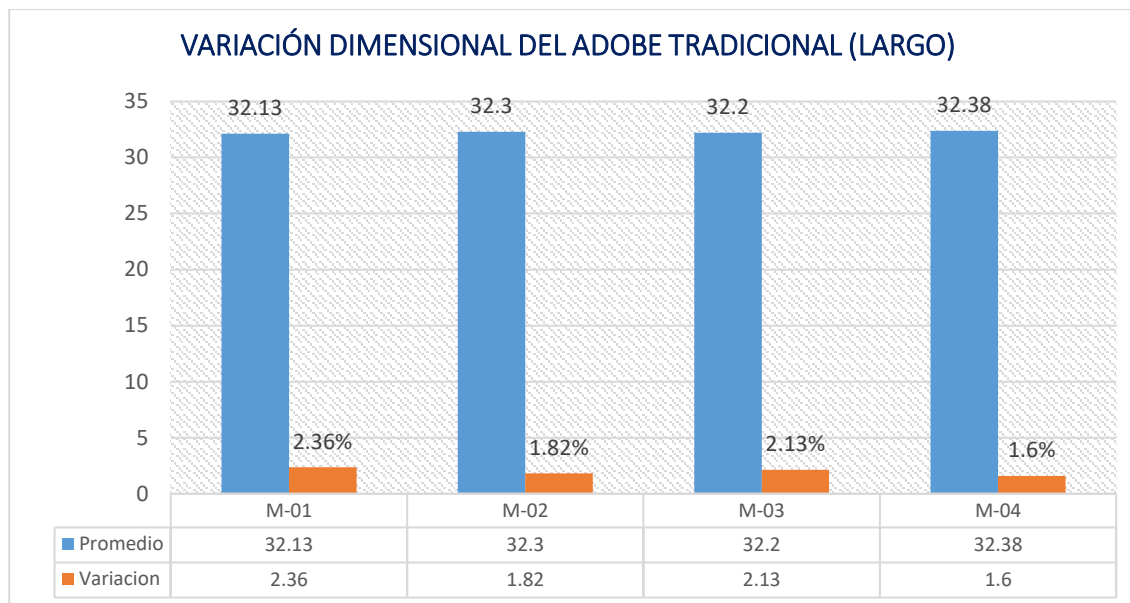
Nº	Largo (cm)				Promedio	V (%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	31.60	32.20	32.50	32.20	32.13	2.36
M-2	32.50	32.20	32.40	32.10	32.30	1.82
M-3	32.30	32.10	32.00	32.40	32.20	2.13
M-4	32.60	32.50	32.10	32.30	32.38	1.60
<b>Promedio de la variación</b>						<b>1.98</b>

*Nota.* Análisis en el laboratorio

La tabla muestra la fluctuación dimensional del adobe convencional en términos de medición de longitud. Se examinaron cuatro muestras, que arrojaron una longitud promedio de 32,25 unidades y una varianza promedio de 1,98%.

**Figura 12**

*Variación dimensional del adobe tradicional (largo)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe tradicional en la medición de largo, donde llegó a una media de 32.25 y la variación de 1.98%.

### Alabeo del adobe tradicional

**Tabla 10**

*Alabeo del adobe tradicional*

N°	DESCRIPCIÓN	CARA A		CARA B	
		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
1	Adobe Tradicional	3.00	0	3.00	0
2	Adobe Tradicional	5.00	0	5.00	0
3	Adobe Tradicional	4.00	0	6.00	0
4	Adobe Tradicional	7.00	0	2.00	0
Promedio (mm)		<b>4.75</b>	<b>0</b>	<b>4.00</b>	<b>0</b>
Concavidad promedio (mm)				<b>4.38</b>	
Convexidad promedio (mm)				<b>0</b>	
Alabeo promedio (mm)				<b>4.38</b>	

*Nota.* Laboratorio

La tabla exhibe la deformación del adobe convencional. Los hallazgos indican que carece de forma convexa, ya que el proceso de desmoldeo se realizó sin esfuerzo empujando desde abajo hacia arriba sobre una superficie nivelada. En consecuencia, las muestras de adobe mostraron una tendencia a ser cóncavas.

### Resistencia del adobe tradicional

**Tabla 11**

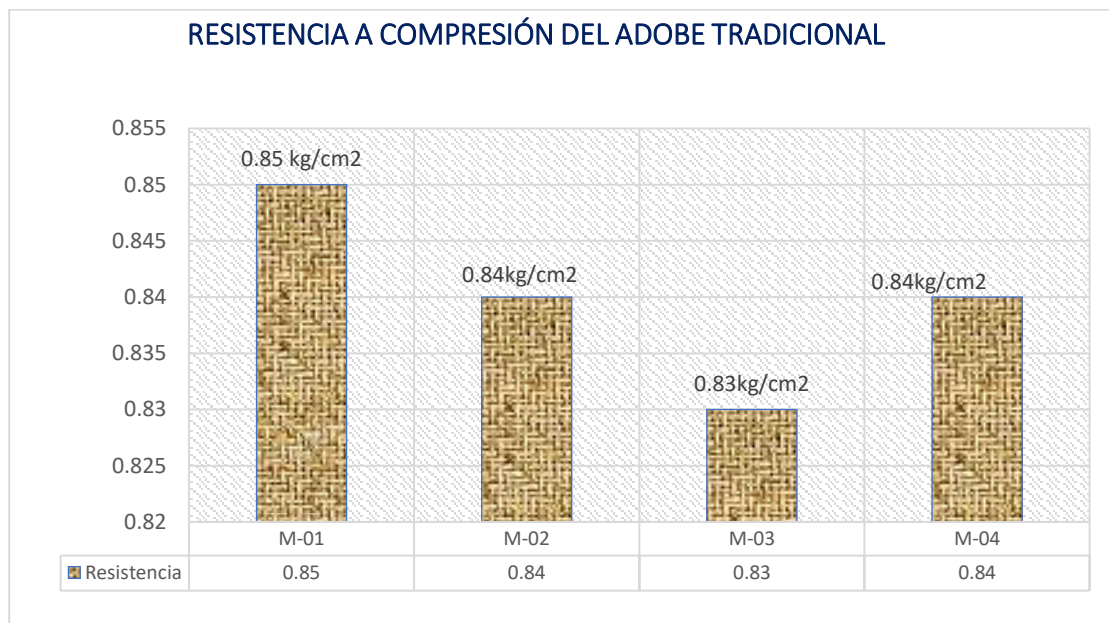
*Resistencia del adobe tradicional a los 7 días.*

Nº	Muestras	Edad Días	Área Cm2	Carga Kg	Esf. de Rotura Kg/Cm2
1	M - 1	7	576	488.30	0.85
2	M - 2	7	576	482.32	0.84
3	M - 3	7	576	479.62	0.83
4	M - 4	7	576	484.95	0.84
<b>Promedio de Rotura (F´b) kg/cm2</b>					<b>0.84</b>

A los siete días, el esfuerzo a compresión del adobe tradicional alcanza un promedio de 0,84 kg/cm2, como se muestra en la tabla. Esta resistencia es variable y se midió a los siete días.

**Figura 13**

*Comportamiento del esfuerzo la compresión a los 7 días, del adobe tradicional*



La figura ilustra el comportamiento del esfuerzo a compresión del adobe tradicional, la cual se demuestra variada y alcanza una media de 0.84 kg/cm2 en la figura presentada.

**Tabla 12**

*Esfuerzo a compresión del adobe tradicional a los 14 días.*

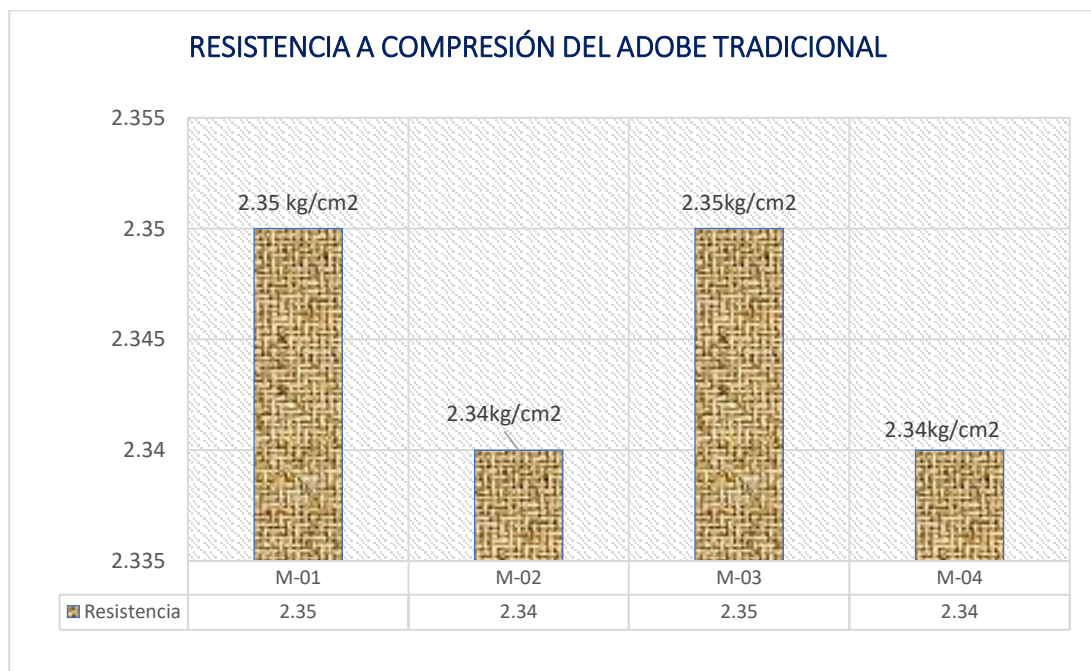
Nº	Muestras	Edad Días	Área	Carga Kg	Esf. De Rotura Kg/Cm2
1	M - 1	14	576	1353.60	2.35
2	M - 2	14	576	1347.35	2.34
3	M - 3	14	576	1355.02	2.35
4	M - 4	14	576	1348.95	2.34
<b>Promedio de Rotura (F' b)</b>					<b>2.35</b>

*Nota.* Laboratorio

Los resultados de la resistencia a la compresión del adobe tradicional a los 14 días se presentan en la tabla, indicando una variabilidad y un promedio de 2.35 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 14**

*Comportamiento del esfuerzo a compresión a los 14 días, del adobe tradicional*



En la figura se aprecia el comportamiento de la resistencia a la compresión del adobe tradicional donde se muestra que es variable, llegando a una media de 2.35 kg/cm<sup>2</sup>, a 14 días de consolidación.

**Tabla 13**

*Esfuerzo a compresión del adobe tradicional a los 28 días.*

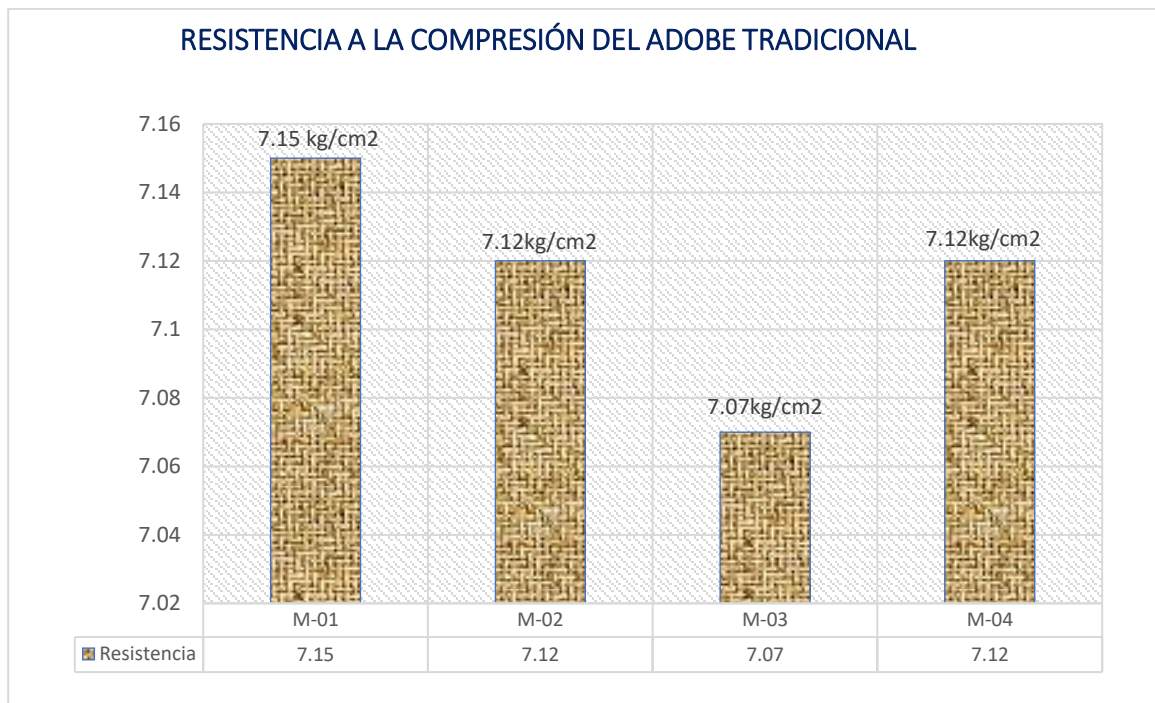
Nº	Muestras	Edad Días	Área Cm2	Carga Kg	Esf. De Rotura
1	M - 1	7	576	4119.32	7.15
2	M - 2	7	576	4098.65	7.12
3	M - 3	7	576	4074.32	7.07
4	M - 4	7	576	4102.65	7.12
<b>Promedio de Rotura (F´b)</b>					<b>7.12</b>

Nota. Laboratorio

Los resultados del esfuerzo a compresión del adobe estándar a los 28 días se presentan en la tabla, indicando una variabilidad y un promedio de 7.12 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 15**

*Comportamiento del esfuerzo a compresión a los 28 días, del adobe tradicional*



En la figura se observa el comportamiento de la resistencia a la compresión del adobe tradicional, evidenciando una variabilidad y alcanzando una media de 7.12 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de consolidación.

### 4.1.2 Efecto del filamento de cuy y resina de pino en propiedades físicas.

#### a. Propiedades físicas del adobe + filamento de cuy:

##### Ensayo de absorción

Tabla 14

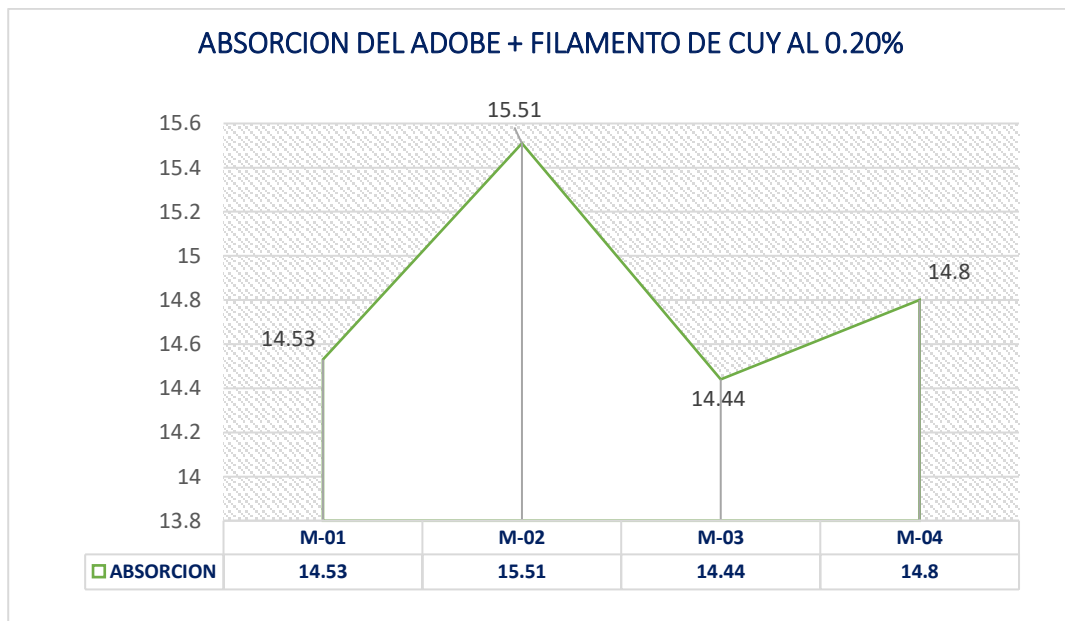
Ensayo de absorción del adobe + filamento de cuy al 0.20%.

Nº	Muestra	Muestra	Peso Seco	Peso Saturado	% Absorción
1	Adobe + Filamento de Cuy 0.20%	M - 1	11102	12715	14.53
2	Adobe + Filamento de Cuy 0.20%	M - 2	10635	12285	15.51
3	Adobe + Filamento de Cuy 0.20%	M - 3	11022	12614	14.44
4	Adobe + Filamento de Cuy 0.20%	M - 4	10884	12495	14.8

La tabla ilustra la muestra la absorción del adobe con el empleo de 0.20% de filamento de cuy, de las cuatro muestras analizadas donde tiene una media de 14.82% de absorción.

Figura 16

Absorción del adobe + filamento de cuy al 0.20%



En la figura se aprecia el comportamiento de la absorción de las muestras de adobe con la empleo de filamento de cuy en proporción de 0.20%, siendo este variable.

**Tabla 15**

*Ensayo de absorción del adobe + filamento de cuy al 0.40%.*

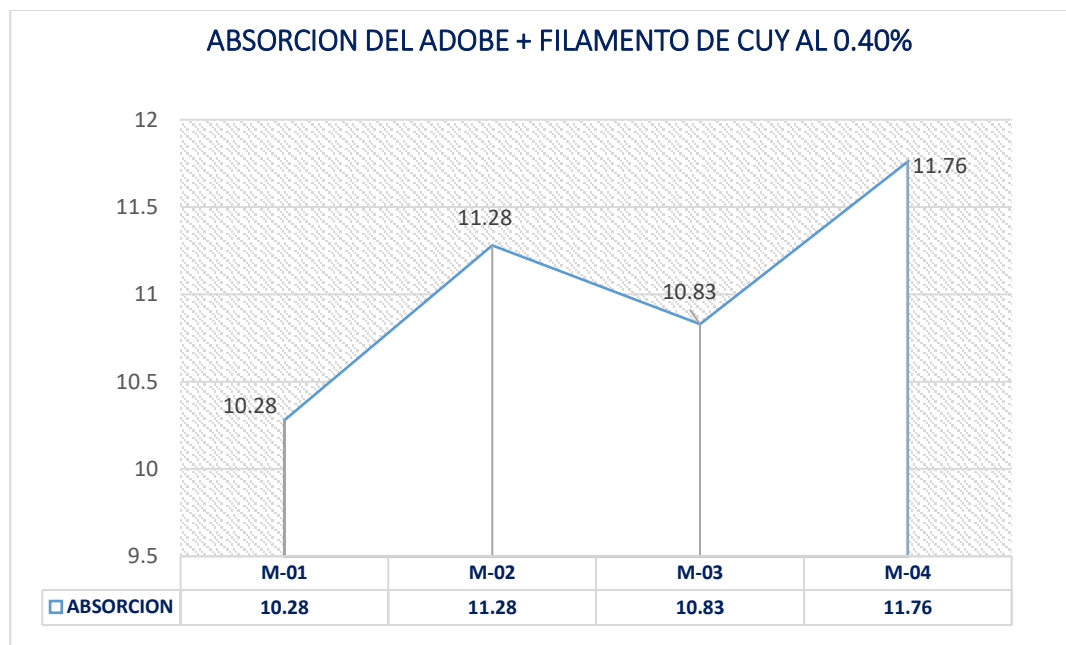
Nº	Muestra	Muestra	Peso Seco	Peso Saturado	% Absorción
1	Adobe + Filamento de Cuy 0.40%	M - 1	11230.00	12385.00	10.28
2	Adobe + Filamento de Cuy 0.40%	M - 2	11201.00	12462.00	11.28
3	Adobe + Filamento de Cuy 0.40%	M - 3	11217.00	12432.00	10.83
4	Adobe + Filamento de Cuy 0.40%	M - 4	11362.00	12698.00	11.76

*Nota. Laboratorio*

En la tabla se ilustra la absorción del adobe con el empleo de 0.40% de filamento de cuy, de las cuatro muestras analizadas donde tiene una media de 11.04% de absorción.

**Figura 17**

*Absorción del adobe + filamento de cuy al 0.40%*



En la figura se aprecia el comportamiento de la absorción de las muestras de adobe con la adición de filamento de cuy en proporción de 0.40%, se analizaron cuatro muestras, siendo este variable.

**Tabla 16**

*Ensayo de absorción del adobe + filamento de cuy al 0.60%.*

Nº	Muestra	Muestra	Peso Seco	Peso Saturado	% Absorción
1	Adobe + Filamento de Cuy 0.60%	M - 1	11352.00	12321.00	8.54
2	Adobe + Filamento de Cuy 0.60%	M - 2	11495.00	12208.00	6.20
3	Adobe + Filamento de Cuy 0.60%	M - 3	11612.00	12502.00	7.66
4	Adobe + Filamento de Cuy 0.60%	M - 4	11302.00	12112.00	7.17

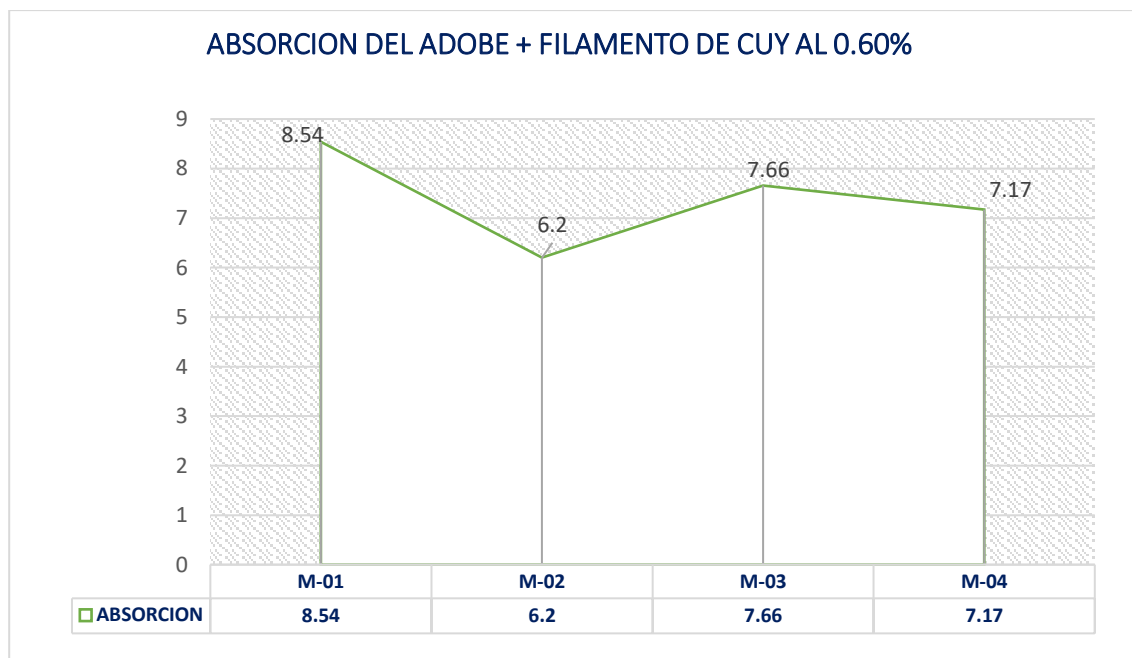
*Nota.* Laboratorio

En la tabla se presenta la absorción del adobe utilizando un 0.60% de filamento de cuy.

Las cuatro muestras analizadas muestran una media de absorción del 7.39%.

**Figura 18**

*Absorción del adobe + filamento de cuy al 0.60%*



En la figura se aprecia el comportamiento de la absorción de las muestras de adobe con empleo de filamento de cuy en proporción de 0.60%, se analizaron cuatro muestras, siendo este variable.

## Ensayo de succión

Tabla 17

*Succión del adobe con incorporación del filamento de cuy en un 0.20%.*

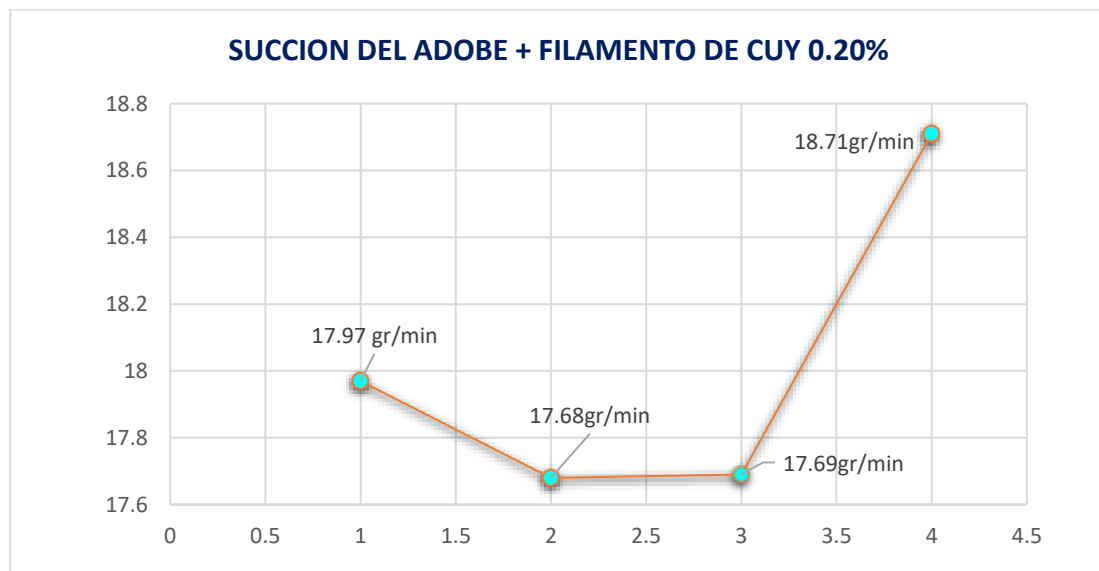
Nº	Muestra	Dimensiones		Pesos		W (G)	Succión (Gr/Min)
		Largo (L)	Ancho (B)	P Seco (G)	P Saturado (G)		
1	Adobe + Filamento de Cuy 0.20%	32.1	16.1	5810.21	5856.65	46.44	17.97
2	Adobe + Filamento de Cuy 0.20%	31.5	16	5726.47	5771.03	44.56	17.68
3	Adobe + Filamento de Cuy 0.20%	32.3	15.9	5541.25	5586.67	45.42	17.69
4	Adobe + Filamento de Cuy 0.20%	32.4	15.8	5884.65	5932.54	47.89	18.71

*Nota.* Análisis en el laboratorio

La tabla exhibe los resultados de la succión del adobe con la incorporación de un 0.20% de filamento de cuy, presentando una media de 18.71 gr/min.

Figura 19

*Succión del adobe + filamento de cuy al 0.20%.*



La figura muestra el comportamiento de la succión de las cuatro muestras de adobe con la adición de filamento de cuy, evidenciando una variabilidad en su comportamiento.

**Tabla 18**

*Succión del adobe con incorporación del filamento de cuy en un 0.40%*

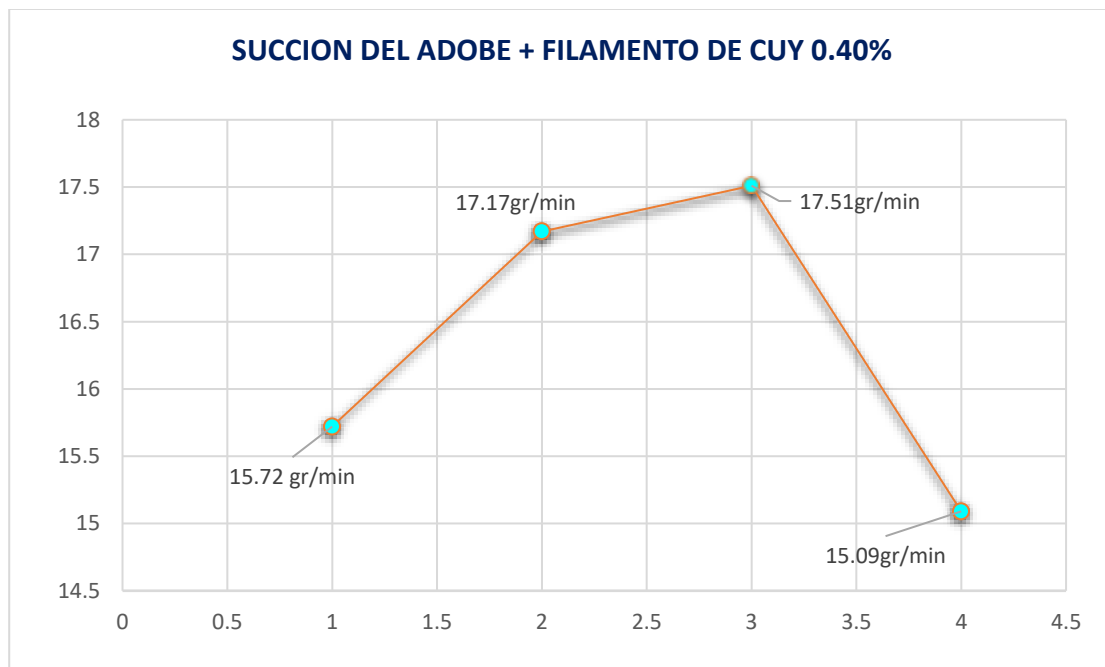
Nº	Muestra	Dimensiones		Pesos		W (G)	Succión (Gr/Min)
		Largo (L)	Ancho (B)	P Seco (G)	P Saturado (G)		
1	Adobe + Filamento de Cuy 0.40%	32.1	16.1	5815.24	5855.87	46.63	15.72
2	Adobe + Filamento de Cuy 0.40%	31.5	16	5731.58	5774.84	43.26	17.17
3	Adobe + Filamento de Cuy 0.40%	32.3	15.9	5541.65	5586.62	44.97	17.51
4	Adobe + Filamento de Cuy 0.40%	32.4	15.8	5886.95	5928.57	38.62	15.09

*Nota.* Laboratorio

En la tabla se presentan los resultados de la succión del adobe con la incorporación de un 0.40% de filamento de cuy, con un promedio de 16.37 gr/min.

**Figura 20**

*Succión del adobe + filamento de cuy al 0.40%.*



La figura muestra el comportamiento de la succión de las cuatro muestras de adobe con empleo de filamento de cuy, siendo este comportamiento variable.

**Tabla 19**

*Succión del adobe con incorporación del filamento de cuy en un 0.60%.*

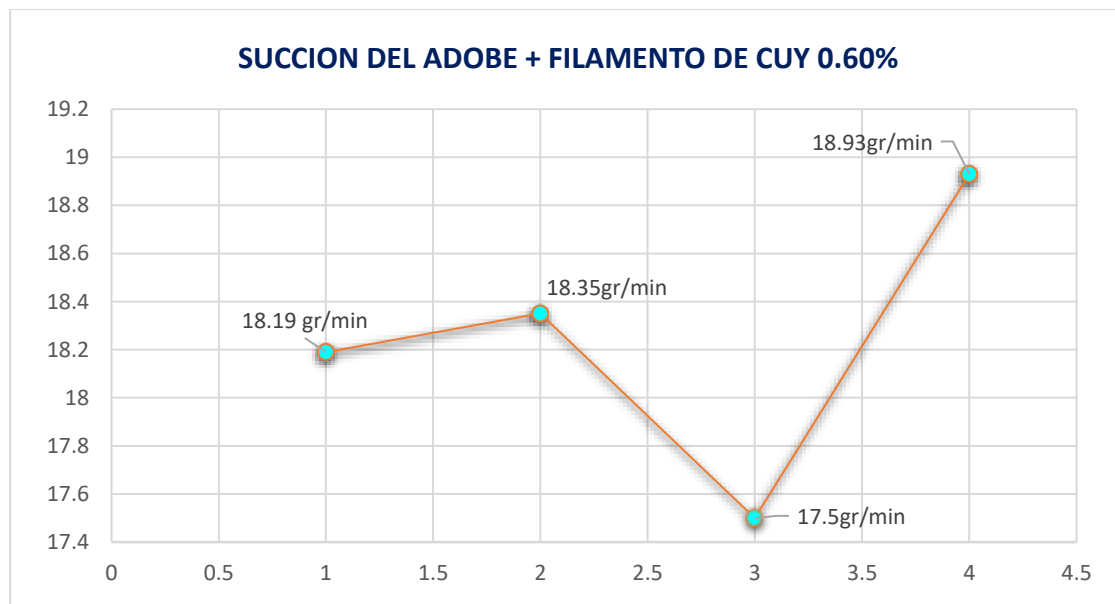
Nº	Muestra	Dimensiones		Pesos		W (G)	Succión (Gr/Min)
		Largo (L)	Ancho (B)	P Seco (G)	P Saturado (G)		
1	Adobe + Filamento de Cuy 0.60%	32.1	16.1	5798.62	5845.62	47.00	18.19
2	Adobe + Filamento de Cuy 0.60%	31.5	16	5736.21	5782.45	46.24	18.35
3	Adobe + Filamento de Cuy 0.60%	32.3	15.9	5857.68	5902.62	44.94	17.50
4	Adobe + Filamento de Cuy 0.60%	32.4	15.8	5798.76	5847.21	48.45	18.93

*Nota. Laboratorio*

En la tabla se presentan los resultados de la succión del adobe con la incorporación de un 0.60% de filamento de cuy, con un promedio de 18.24 gr/min.

**Figura 21**

*Succión del adobe + filamento de cuy al 0.60%.*



La figura muestra el comportamiento de la succión de las cuatro muestras de adobe con la adición de filamento de cuy, evidenciando una variabilidad en dicho comportamiento.

### Ensayo Variación dimensional

**Tabla 20**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20% (alto)*

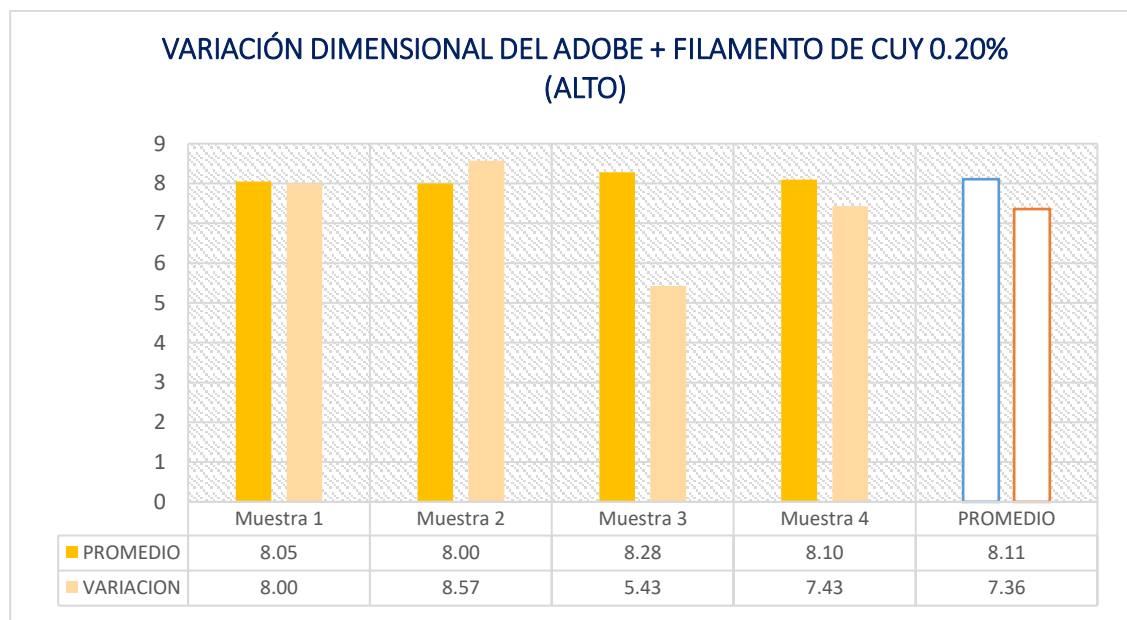
Nº	Alto(cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
<b>M-1</b>	7.80	7.80	8.30	8.30	8.05	8.00
<b>M-2</b>	7.70	7.70	8.30	8.30	8.00	8.57
<b>M-3</b>	8.10	8.20	8.40	8.40	8.28	5.43
<b>M-4</b>	7.60	8.00	8.30	8.50	8.10	7.43
<b>Promedio de la variación</b>					<b>7.36</b>	

*Nota.* Análisis en el laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de filamento de cuy al 0.20%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto de altura, llegando a un promedio de 8.11, y una variación promedio de 7.36%.

**Figura 22**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20% (alto)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20%, en la medición de altura, donde llego a una media de 8.11 y la variación de 7.36%, respectivamente.

**Tabla 21**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20% (ancho)*

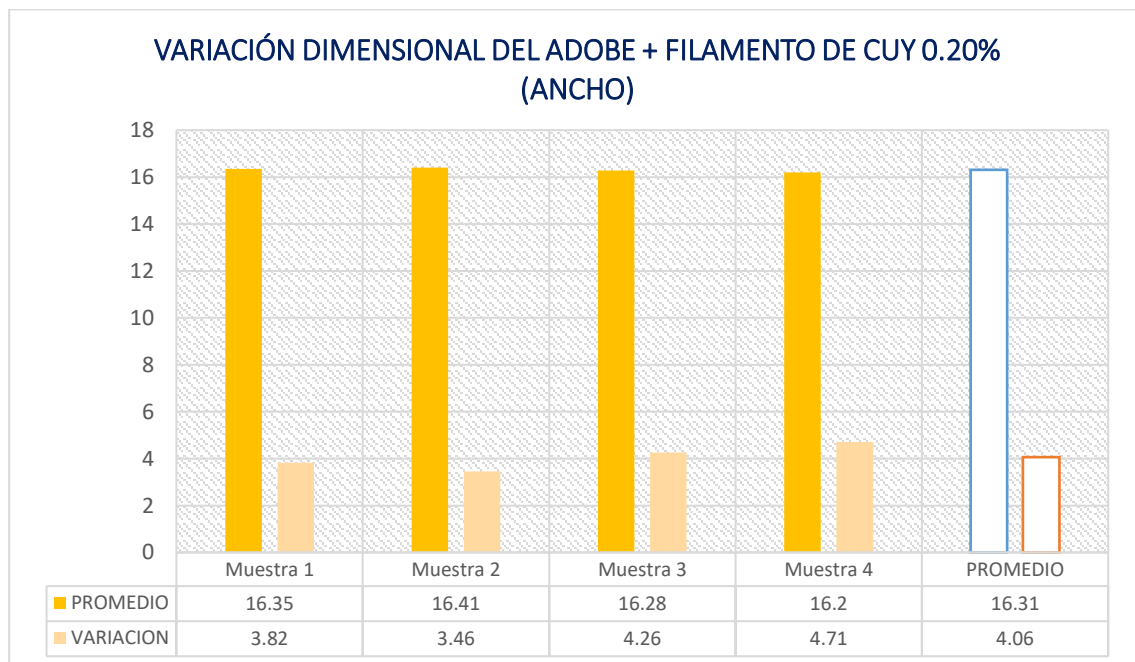
Nº	Ancho (cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
<b>M-1</b>	16.10	16.4	16.5	16.40	16.35	3.82
<b>M-2</b>	15.95	16.3	16.7	16.70	16.41	3.46
<b>M-3</b>	16.40	16.6	15.8	16.30	16.28	4.26
<b>M-4</b>	15.90	15.5	16.9	16.50	16.20	4.71
<b>Promedio de la variación</b>					<b>16.31</b>	<b>4.06</b>

*Nota.* Análisis en el laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de filamento de cuy al 0.20%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto del ancho, llegando a un promedio de 16.31, y una variación promedio de 4.06%.

**Figura 23**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20% (ancho)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20%, en la medición de la anchura, donde llego a una media de 16.31 y la variación de 4.06%, respectivamente.

**Tabla 22**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20% (largo)*

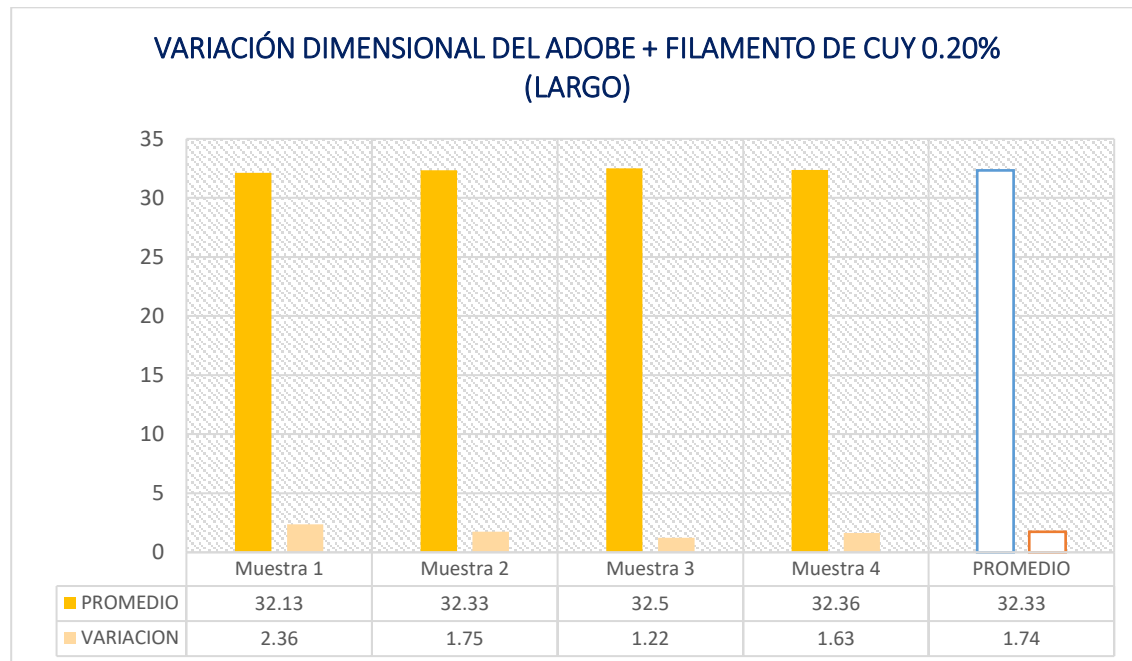
Nº	Largo (cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
<b>M-1</b>	31.50	32.30	32.50	32.20	32.13	2.36
<b>M-2</b>	32.60	32.20	32.40	32.10	32.33	1.75
<b>M-3</b>	33.10	32.30	32.20	32.40	32.50	1.22
<b>M-4</b>	32.60	32.40	32.15	32.30	32.36	1.63
<b>Promedio de la variación</b>					<b>1.74</b>	

*Nota.* Laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de filamento de cuy al 0.20%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto del largo, llegando a un promedio de 32.33, y una variación promedio de 1.74%.

**Figura 24**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20% (largo)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.20%, en la medición del largo, donde llego a una media de 32.33 y la variación de 1.74%, respectivamente.

**Tabla 23**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40% (alto)*

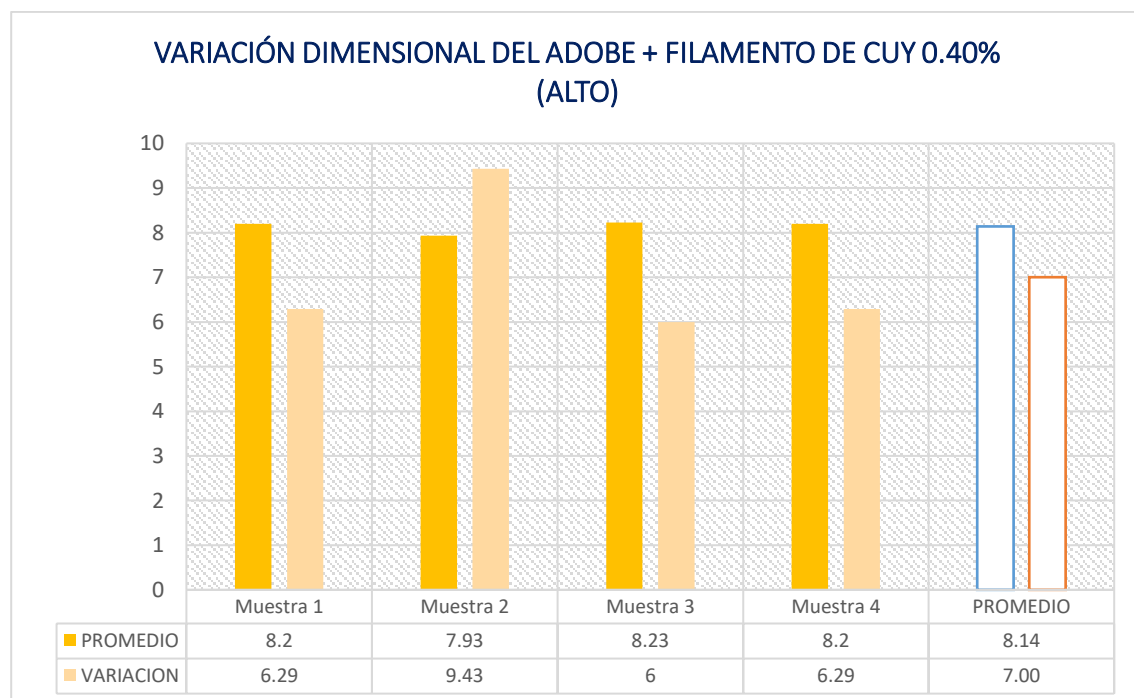
Nº	Alto(cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
<b>M-1</b>	8.20	7.90	8.40	8.30	8.20	6.29
<b>M-2</b>	7.50	7.70	8.30	8.20	7.93	9.43
<b>M-3</b>	7.90	8.10	8.50	8.40	8.23	6.00
<b>M-4</b>	7.80	8.20	8.30	8.50	8.20	6.29
<b>Promedio de la variación</b>					<b>7.00</b>	

*Nota.* Análisis en el laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de filamento de cuy al 0.40%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto de altura, llegando a un promedio de 8.14, y una variación promedio de 7.00%.

**Figura 25**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40% (alto)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40%, en la medición de altura, con una media de 8.14 y la variación de 7.00%, respectivamente.

**Tabla 24**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40% (ancho)*

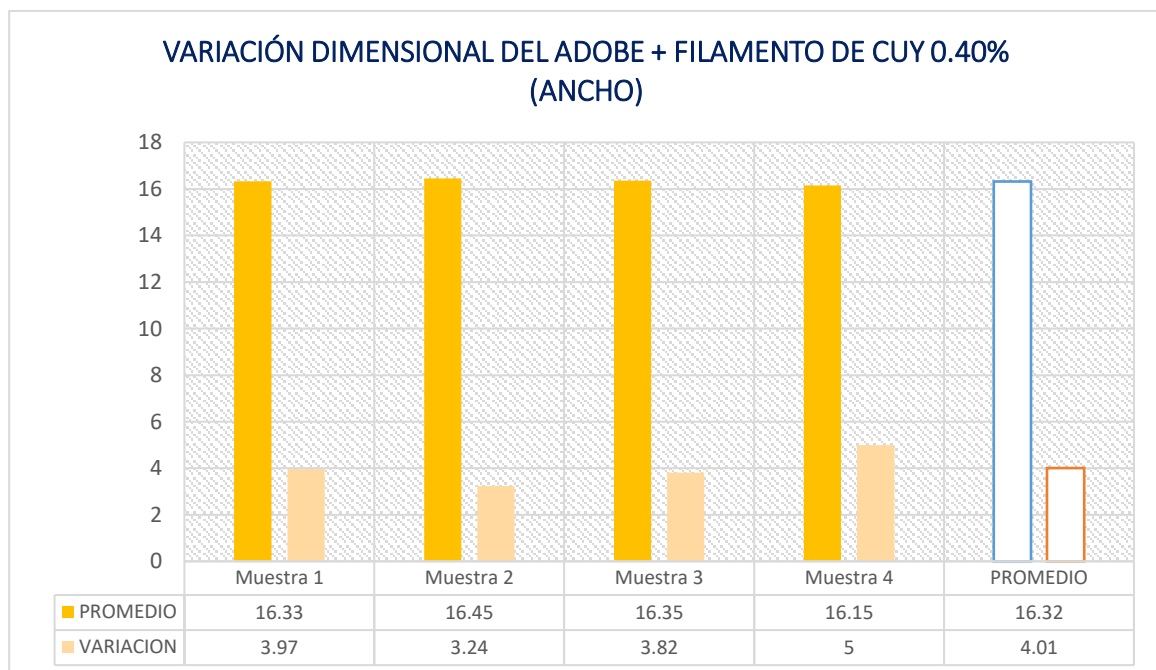
Nº	Ancho (cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
<b>M-1</b>	16.20	16.3	16.4	16.40	16.33	3.97
<b>M-2</b>	16.10	16.4	16.6	16.70	16.45	3.24
<b>M-3</b>	16.40	16.8	15.8	16.40	16.35	3.82
<b>M-4</b>	15.90	15.7	16.5	16.50	16.15	5.00
<b>Promedio de la variación</b>					<b>16.32</b>	<b>4.01</b>

*Nota.* Análisis laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de filamento de cuy al 0.40%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto del ancho, llegando a un promedio de 16.32, y una variación promedio de 4.01%.

**Figura 26**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40% (ancho)*



Se aprecia la variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40%, en la medición de la anchura, con una media de 16.32 y la variación de 4.01%, respectivamente.

**Tabla 25**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40% (largo)*

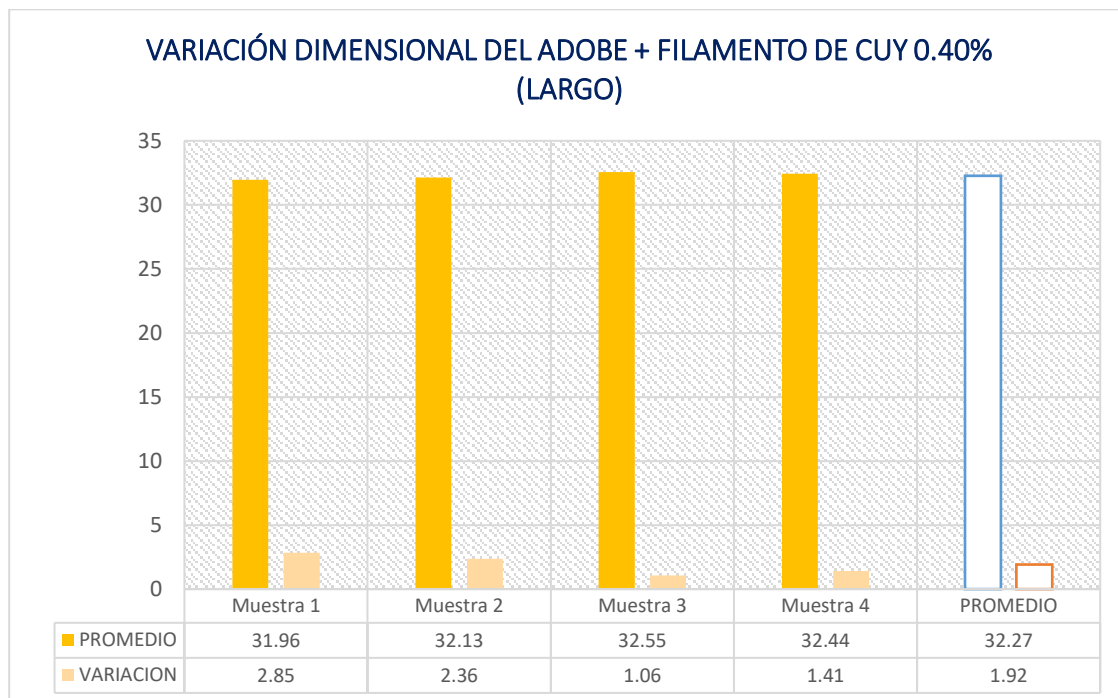
Nº	Largo (cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
<b>M-1</b>	33.00	33.40	31.20	30.25	31.96	2.85
<b>M-2</b>	31.60	32.20	32.40	32.30	32.13	2.36
<b>M-3</b>	32.40	33.10	32.30	32.40	32.55	1.06
<b>M-4</b>	32.60	32.50	32.15	32.50	32.44	1.41
<b>Promedio de la variación</b>					<b>1.92</b>	

*Nota.* Análisis en el laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de filamento de cuy al 0.40%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto de largo, llegando a un promedio de 32.27, y una variación promedio de 1.92%.

**Figura 27**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40% (largo)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.40%, en la medición del largo, donde llego a una media de 32.27 y la variación de 1.92%, respectivamente.

**Tabla 26**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60% (alto)*

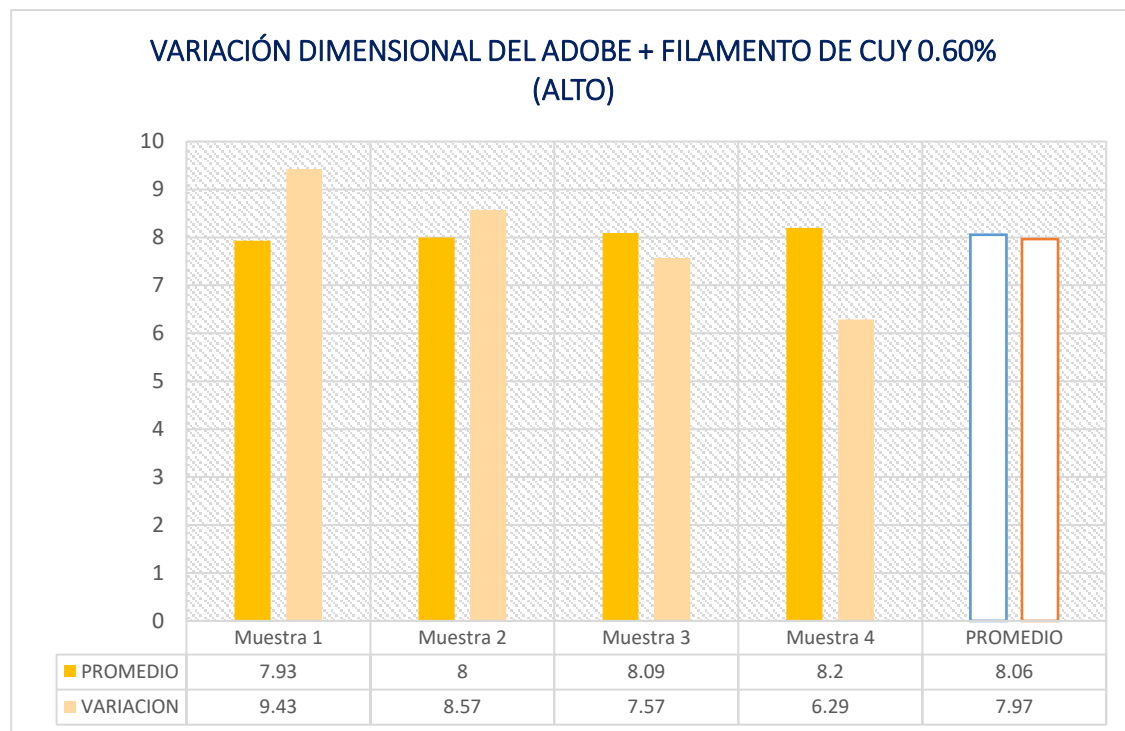
Nº	Alto(cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
<b>M-1</b>	7.60	7.90	8.10	8.10	7.93	9.43
<b>M-2</b>	7.50	7.70	8.40	8.40	8.00	8.57
<b>M-3</b>	7.75	8.10	8.20	8.30	8.09	7.57
<b>M-4</b>	7.80	8.20	8.30	8.50	8.20	6.29
<b>Promedio de la variación</b>						<b>7.97</b>

*Nota.* Laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de filamento de cuy al 0.60%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto de altura, llegando a un promedio de 8.06, y una variación promedio de 7.97%.

**Figura 28**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60% (alto)*



Se aprecia la variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60%, en la medición de altura, donde llego a una media de 8.06 y la variación de 7.97%, respectivamente.

**Tabla 27**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60% (ancho)*

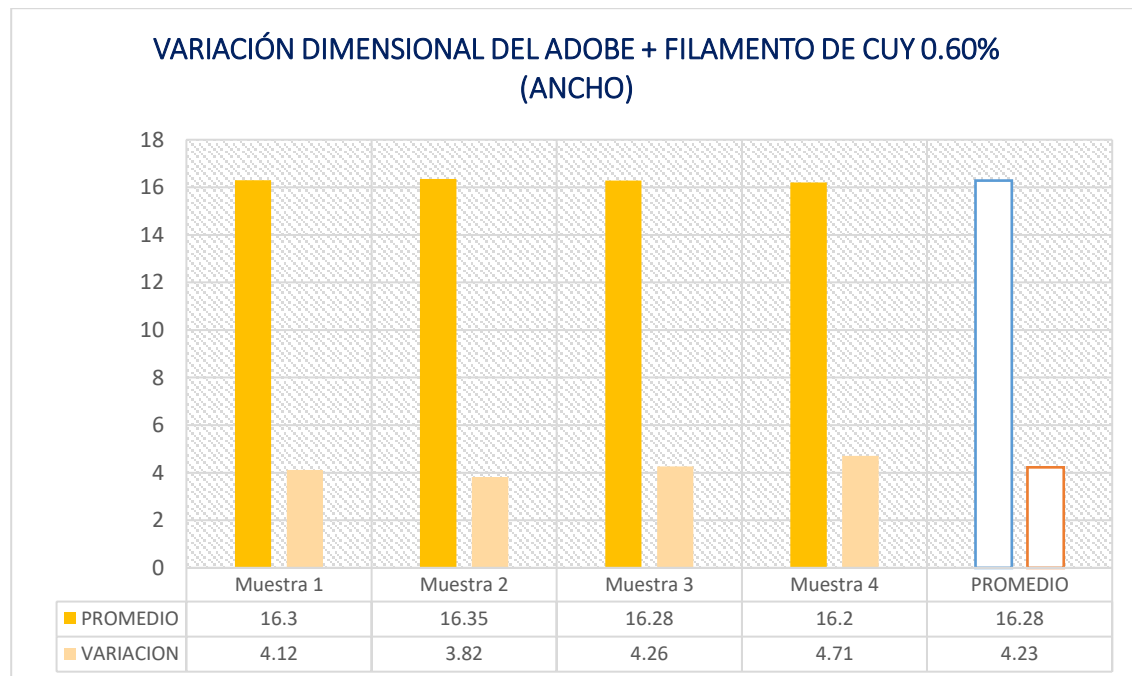
Nº	Ancho (cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
<b>M-1</b>	16.30	16.3	16.2	16.40	16.30	4.12
<b>M-2</b>	16.40	16.2	16.3	16.50	16.35	3.82
<b>M-3</b>	16.50	16.5	15.9	16.20	16.28	4.26
<b>M-4</b>	15.90	16.1	16.5	16.30	16.20	4.71
<b>Promedio de la variación</b>					<b>4.23</b>	

*Nota.* Análisis en el laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de filamento de cuy al 0.60%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto del ancho, llegando a un promedio de 16.28, y una variación promedio de 4.23%.

**Figura 29**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60% (ancho)*



Se aprecia la variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60%, en la medición de la anchura, donde llego a una media de 16.28 y la variación de 4.23%, respectivamente.

**Tabla 28**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60% (largo)*

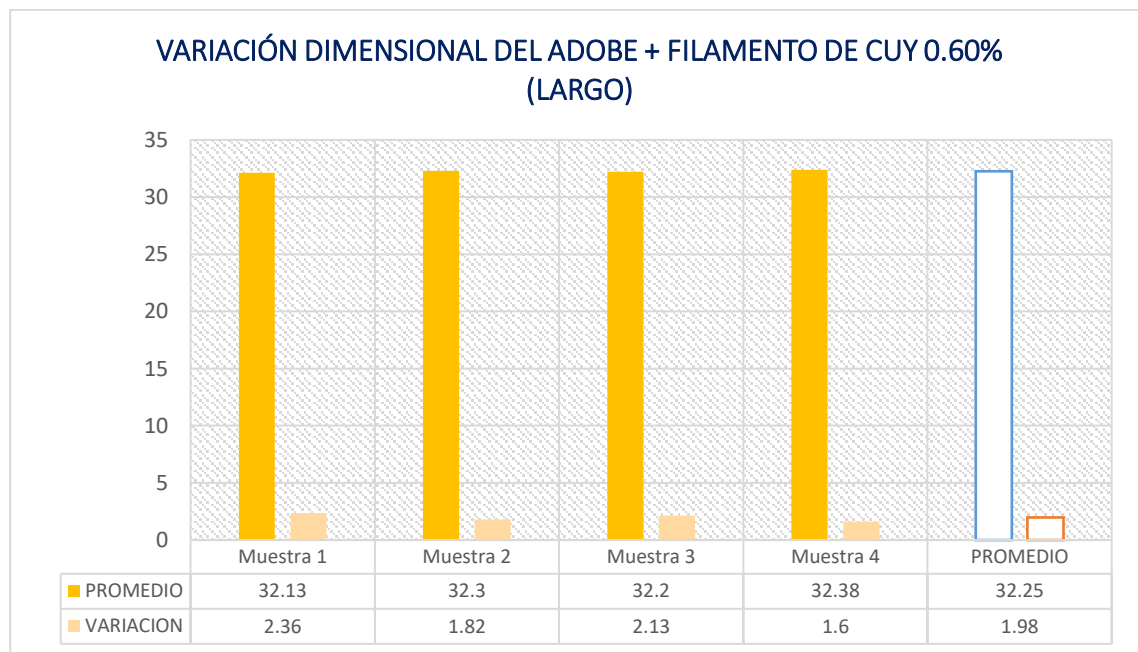
Nº	Largo (cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
M-1	31.60	32.20	32.50	32.20	32.13	2.36
M-2	32.50	32.20	32.40	32.10	32.30	1.82
M-3	32.30	32.10	32.00	32.40	32.20	2.13
M-4	32.60	32.50	32.10	32.30	32.38	1.60
<b>Promedio de la variación</b>						<b>1.98</b>

Nota. Laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de filamento de cuy al 0.60%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto de largo, llegando a un promedio de 32.25, y una variación promedio de 1.98%.

**Figura 30**

*Variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60% (largo)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe + filamento de cuy al 0.60%, en la medición del largo, donde llego a una media de 32.25 y la variación de 1.98%, respectivamente.

**Ensayo Alabeo****Tabla 29***Alabeo del adobe con adición de filamento de cuy al 0.20%*

N°	Descripción	Cara A		Cara B	
		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
1	Adobe tradicional + filamento de cuy 0.20%	2.00	0	3.00	0
2	Adobe tradicional + filamento de cuy 0.20%	5.00	0	4.00	0
3	Adobe tradicional + filamento de cuy 0.20%	2.00	0	6.00	0
4	Adobe tradicional + filamento de cuy 0.20%	7.00	0	2.00	0
Promedio (mm)		<b>4.00</b>	<b>0</b>	<b>3.75</b>	<b>0</b>
Concavidad promedio (mm)				<b>3.88</b>	
Convexidad promedio (mm)				<b>0</b>	
Alabeo promedio (mm)				<b>3.88</b>	

*Nota. Laboratorio*

En la tabla se presenta el alabeo del adobe utilizando un 0.20% de filamento de cuy. Los resultados indican que no se observó un tipo convexo, ya que el desmoldado se realizó fácilmente al tirar de abajo hacia arriba sobre una superficie plana. Por lo tanto, las muestras de adobe tendieron a ser cóncavas.

**Tabla 30***Alabeo del adobe con adición de filamento de cuy al 0.40%*

N°	Descripción	Cara A		Cara B	
		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
1	Adobe tradicional + filamento de cuy 0.40%	3.00	0	2.00	0
2	Adobe tradicional + filamento de cuy 0.40%	5.00	0	5.00	0
3	Adobe tradicional + filamento de cuy 0.40%	2.00	0	3.00	0
4	Adobe tradicional + filamento de cuy 0.40%	7.00	0	3.00	0
Promedio (mm)		<b>4.25</b>	<b>0</b>	<b>3.25</b>	<b>0</b>
Concavidad promedio (mm)				<b>3.75</b>	
Convexidad promedio (mm)				<b>0</b>	
Alabeo promedio (mm)				<b>3.75</b>	

*Nota. Laboratorio*

En la tabla se presenta el alabeo del adobe con la incorporación de un 0.40% de filamento de cuy. Los resultados indican que no se observó un alabeo convexo, ya que el desmoldado se realizó fácilmente al tirar de abajo hacia arriba sobre una superficie plana, lo que llevó a que las muestras de adobe mostraran una tendencia a ser cóncavas.

**Tabla 31**

*Alabeo del adobe con adición de filamento de cuy al 0.60%*

N°	Descripción	Cara A		Cara B	
		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
1	Adobe tradicional + filamento de cuy 0.60%	5.00	0	2.00	0
2	Adobe tradicional + filamento de cuy 0.60%	4.00	0	4.00	0
3	Adobe tradicional + filamento de cuy 0.60%	4.00	0	6.00	0
4	Adobe tradicional + filamento de cuy 0.60%	6.00	0	2.00	0
	Promedio (mm)	<b>4.75</b>	<b>0</b>	<b>3.50</b>	<b>0</b>
	Concavidad promedio (mm)		<b>4.13</b>		
	Convexidad promedio (mm)		<b>0</b>		
	Alabeo promedio (mm)		<b>4.13</b>		

*Nota.* Laboratorio

Se presenta el alabeo del adobe con la incorporación de un 0.60% de filamento de cuy, no se observó un alabeo convexo, ya que el desmoldado se realizó fácilmente al tirar de abajo hacia arriba sobre una superficie plana, lo que llevó a que las muestras de adobe tuvieran una tendencia a ser cóncavas.

## b. Propiedades físicas del adobe + resina de pino:

**Tabla 32**

*Ensayo de absorción del adobe + resina de pino al 0.80%.*

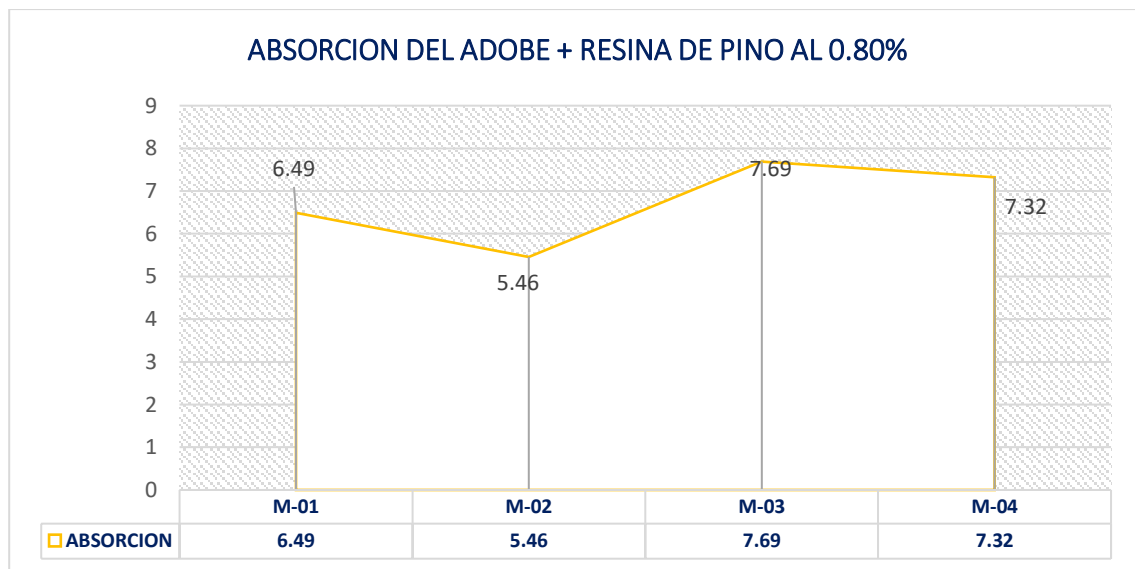
Nº	Descripción de la Muestra	Muestra	Peso Seco	Peso Saturado	% Absorción
1	Adobe + Resina de pino 0.80%	M – 1	11298.00	12302.00	8.89
2	Adobe + Resina de pino 0.80%	M – 2	11562.00	12201.00	5.53
3	Adobe + Resina de pino 0.80%	M – 3	11543.00	12426.00	7.65
4	Adobe + Resina de pino 0.80%	M – 4	11286.00	12103.00	7.24

*Nota.* Laboratorio

En la tabla se presenta la absorción del adobe utilizando un 0.80% de resina de pino. De las cuatro muestras analizadas, el promedio de absorción es de 7.33%.

**Figura 31**

*Absorción del adobe + resina de pino al 0.80%*



En la figura se aprecia el comportamiento de la absorción de las muestras de adobe con la adición de resina de pino en proporción de 0.80%, se analizaron cuatro muestras, siendo este variable, teniendo una media de 7.33%.

**Tabla 33**

*Absorción del adobe + resina de pino al 1.00%.*

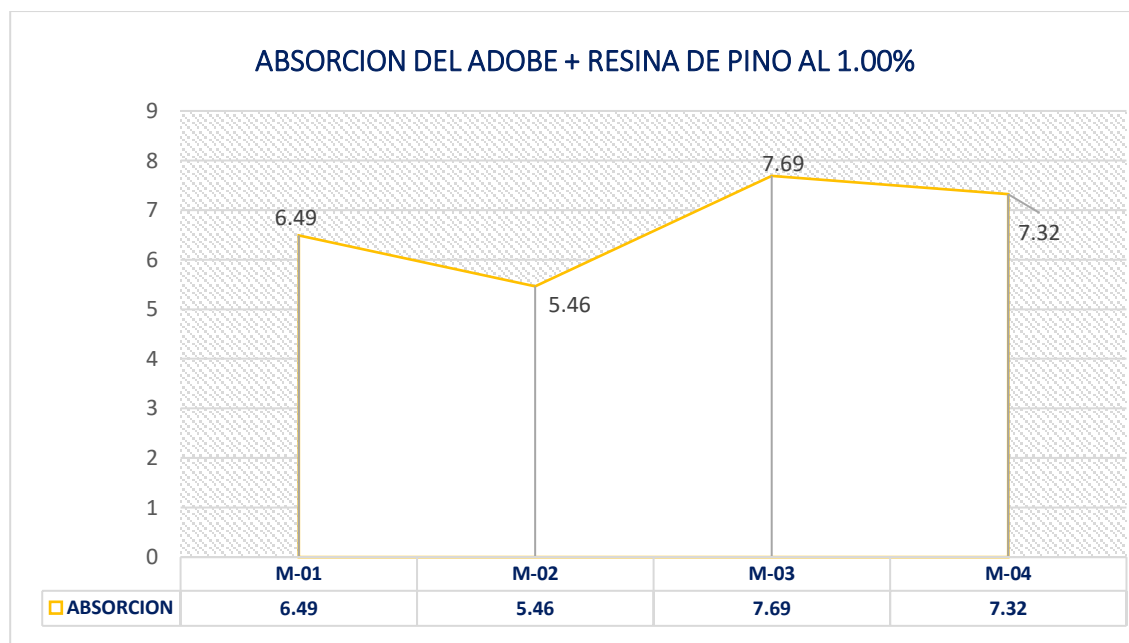
Nº	Descripción de la Muestra	Muestra	Peso Seco	Peso Saturado	% Absorción
1	Adobe + Resina de pino 1.00%	M – 1	11349.00	12085.00	6.49
2	Adobe + Resina de pino 1.00%	M – 2	11620.00	12254.00	5.46
3	Adobe + Resina de pino 1.00%	M – 3	11552.00	12440.00	7.69
4	Adobe + Resina de pino 1.00%	M – 4	11265.00	12090.00	7.32

*Nota.* Laboratorio

En la tabla se muestra la absorción del adobe con el empleo de 1.00% de resina de pino, de las cuatro muestras analizadas donde el promedio es de 6.74% de absorción.

**Figura 32**

*Absorción del adobe + resina de pino al 1.00%*



En la figura se aprecia el comportamiento de la absorción de las muestras de adobe con empleo de resina de pino en proporción de 1.00%, se analizaron cuatro muestras, siendo este variable, teniendo una media de 6.74%.

**Tabla 34**

*Ensayo de absorción del adobe + resina de pino al 1.20%.*

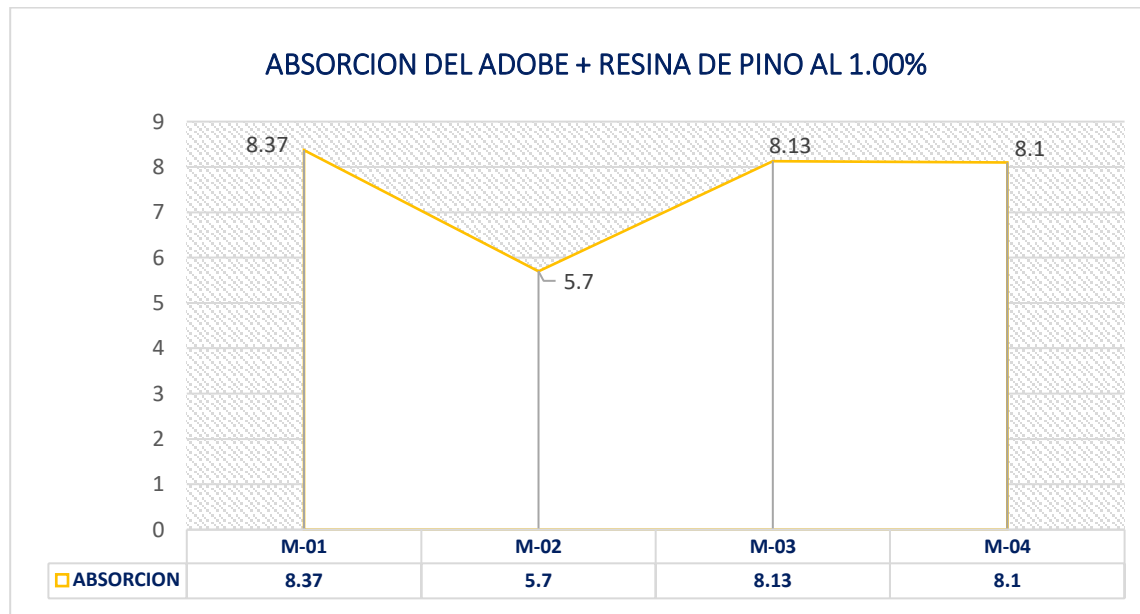
Nº	Descripción	Muestra	Peso Seco	Peso Saturado	% Absorción
1	Adobe + Resina de pino 1.20%	M – 1	11352.00	12302.00	8.37
2	Adobe + Resina de pino 1.20%	M – 2	11545.00	12203.00	5.70
3	Adobe + Resina de pino 1.20%	M – 3	11562.00	12502.00	8.13
4	Adobe + Resina de pino 1.20%	M – 4	11235.00	12145.00	8.10

*Nota.* Laboratorio

En la tabla se muestra la absorción del adobe con el empleo de 1.20% de resina de pino, de las cuatro muestras analizadas donde el promedio es de 7.58% de absorción.

**Figura 33**

*Absorción del adobe + resina de pino al 1.20%*



En la figura se aprecia el comportamiento de la absorción de las muestras de adobe con el empleo de resina de pino en proporción de 1.20%, se analizaron cuatro muestras, siendo este variable, teniendo una media de 7.58%.

### Ensayo de succión

**Tabla 35**

*Succión del adobe + resina de pino 0.80%.*

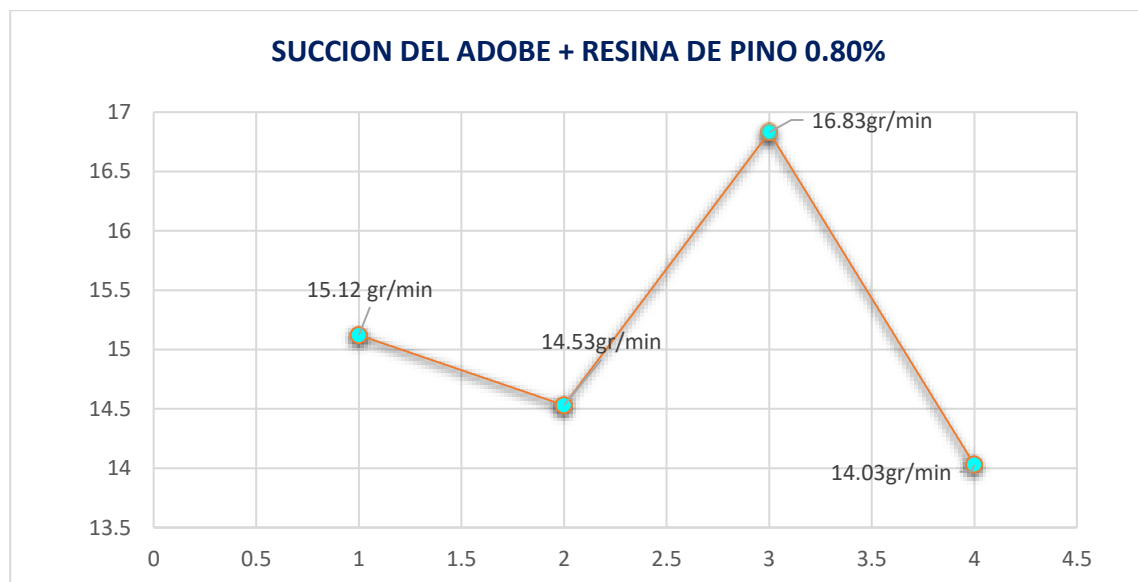
Nº	Muestra	Dimensiones		Pesos		W (G)	Succión (Gr/Min)
		Largo (L)	Ancho (B)	P Seco (G)	P Saturado (G)		
1	Adobe + resina de pino 0.80%	32.1	16.1	5926.39	5965.45	39.06	15.12
2	Adobe + resina de pino 0.80%	31.5	16.00	5875.62	5912.24	36.62	14.53
3	Adobe + resina de pino 0.80%	32.3	15.9	5799.47	5842.68	43.21	16.83
4	Adobe + resina de pino 0.80%	32.4	15.8	5896.73	5932.65	35.92	14.03

*Nota. Laboratorio*

En la tabla se aprecia los resultados de la succión del adobe con la incorporación de resina de pino al 0.80%, donde tiene un promedio de 15.13 gr/min.

**Figura 34**

*Succión del adobe + resina de pino al 0.80%.*



La figura muestra el comportamiento de la succión de las cuatro muestras de adobe con la adición de resina de pino, siendo este variable su comportamiento.

**Tabla 36**

*Succión del adobe + resina de pino 1.00%.*

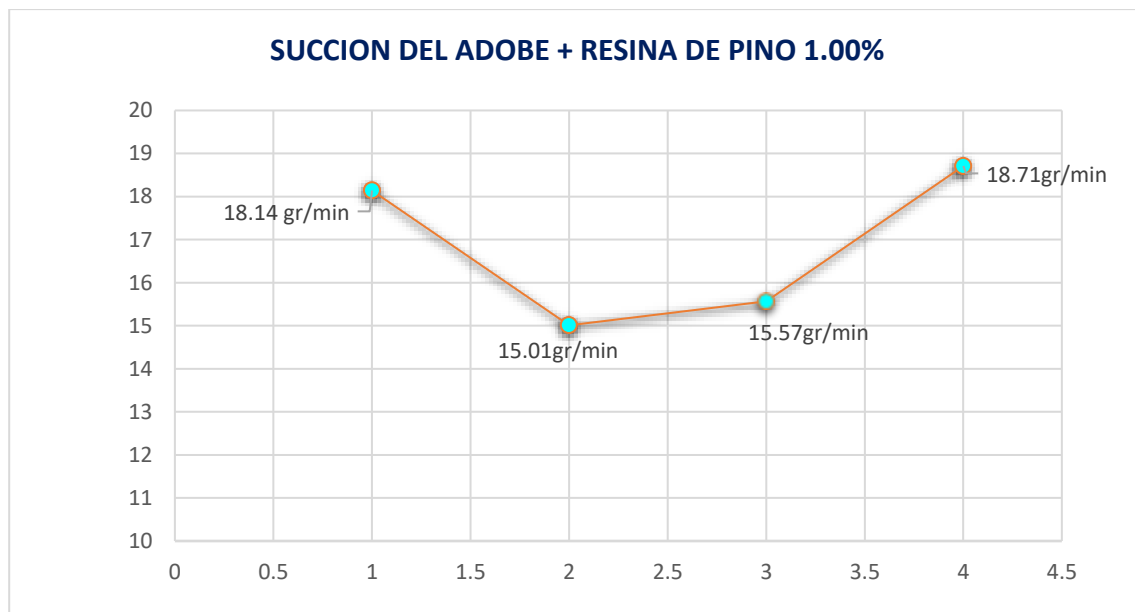
Nº	Muestra	Dimensiones		Pesos		W (G)	Succión (Gr/Min)
		Largo (L)	Ancho (B)	P Seco (G)	P Saturado (G)		
1	Adobe + resina de pino 1.00%	32.1	16.1	5798.98	5845.85	46.87	18.14
2	Adobe + resina de pino 1.00%	31.5	16.00	5745.62	5783.45	37.83	15.01
3	Adobe + resina de pino 1.00%	32.3	15.9	5648.62	5688.61	39.99	15.57
4	Adobe + resina de pino 1.00%	32.4	15.8	5834.65	5882.54	47.89	18.71

*Nota.* Laboratorio

La tabla se ilustra los resultados de la succión del adobe con la incorporación de resina de pino al 1.00%, donde tiene un promedio de 16.86 gr/min.

**Figura 35**

*Succión del adobe + resina de pino al 1.00%.*



En la figura se muestra la relación entre el comportamiento de succión de las cuatro muestras de adobe y la adición de resina de pino. El comportamiento de la succión está influenciado por la presencia de esta variable.

**Tabla 37**

*Succión del adobe + resina de pino 1.20%.*

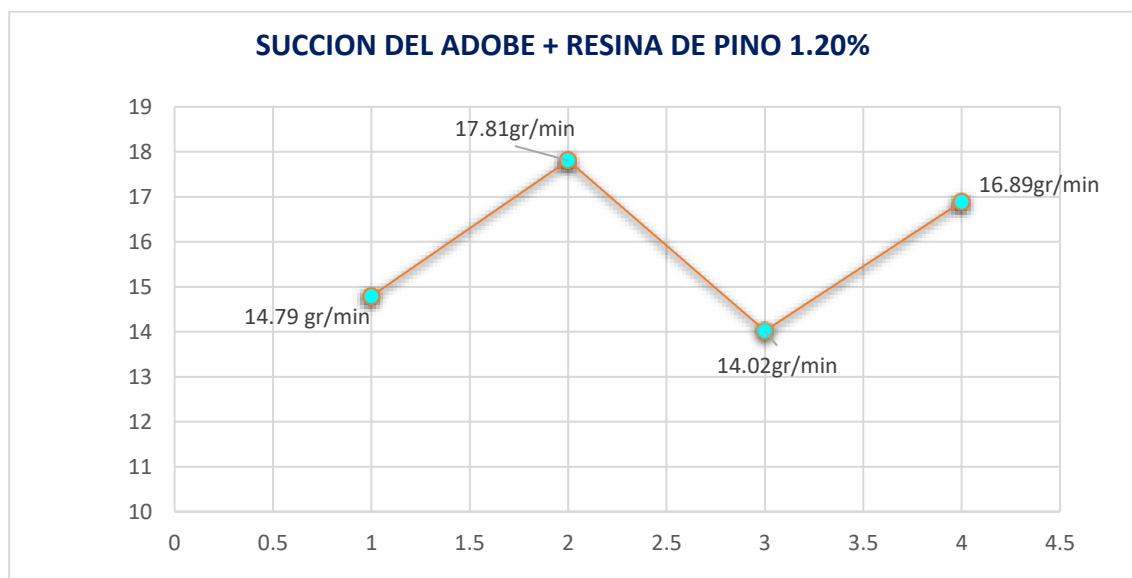
Nº	Muestra	Dimensiones		Pesos		W (G)	Succión (Gr/Min)
		Largo (L)	Ancho (B)	P Seco (G)	P Saturado (G)		
1	Adobe + resina de pino 1.20%	32.1	16.1	5845.32	5883.54	38.22	14.79
2	Adobe + resina de pino 1.20%	31.5	16.00	5817.65	5862.54	44.89	17.81
3	Adobe + resina de pino 1.20%	32.3	15.9	5765.84	5801.85	36.01	14.02
4	Adobe + resina de pino 1.20%	32.4	15.8	5892.00	5935.24	43.24	16.89

*Nota.* Análisis en el laboratorio

Como se puede observar en la tabla, los resultados de la succión del adobe con la incorporación de resina de pino a una concentración de 1.20 por ciento tienen una media de 15.88 gramos por minuto.

**Figura 36**

*Succión del adobe + resina de pino al 1.20%.*



Como resultado de la adición de resina de pino, el comportamiento de succión de las cuatro muestras de adobe se representa en la figura. El comportamiento de la succión está influenciado por esta variable.

### Ensayo de Variación dimensional

**Tabla 38**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80% (alto)*

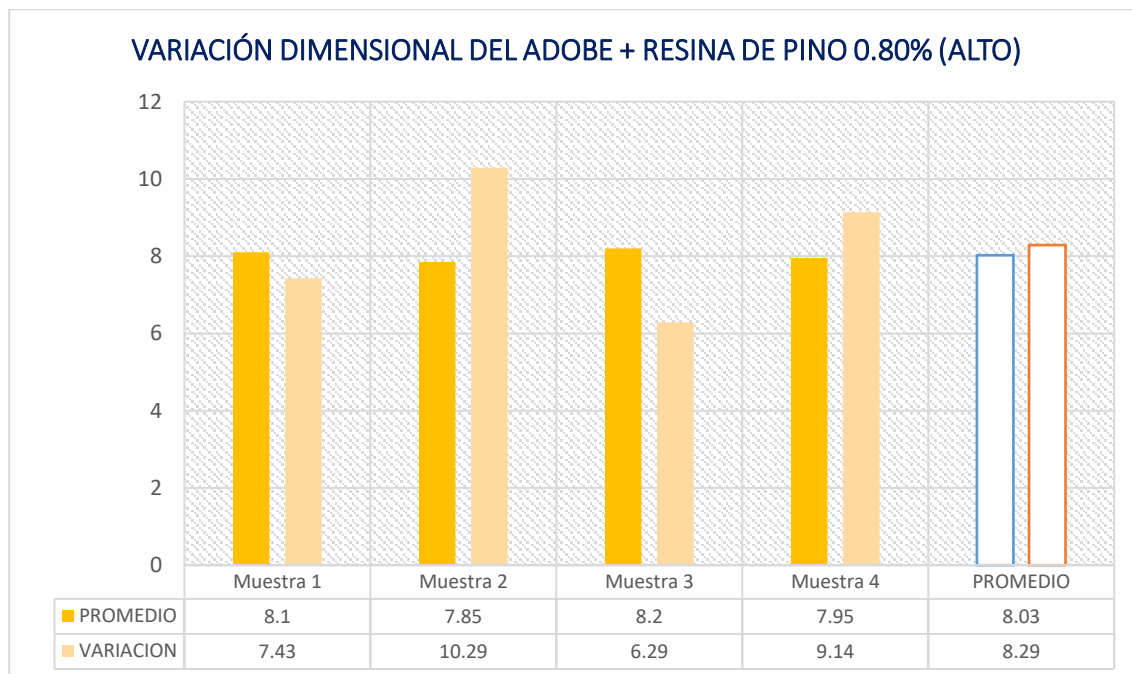
Nº	Alto(cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
<b>M-1</b>	7.90	7.90	8.40	8.20	8.10	7.43
<b>M-2</b>	7.60	7.40	8.10	8.30	7.85	10.29
<b>M-3</b>	8.10	8.10	8.20	8.40	8.20	6.29
<b>M-4</b>	7.50	7.50	8.30	8.50	7.95	9.14
<b>Promedio de la variación</b>						8.29

*Nota.* Análisis en el laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de resina de pino al 0.80%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto de altura, llegando a un promedio de 8.11, y una variación promedio de 7.36%.

**Figura 37**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80% (alto)*



Se aprecia la variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80%, en la medición de altura, donde llego a una media de 8.03 y la variación de 8.29%, respectivamente.

**Tabla 39**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80% (ancho)*

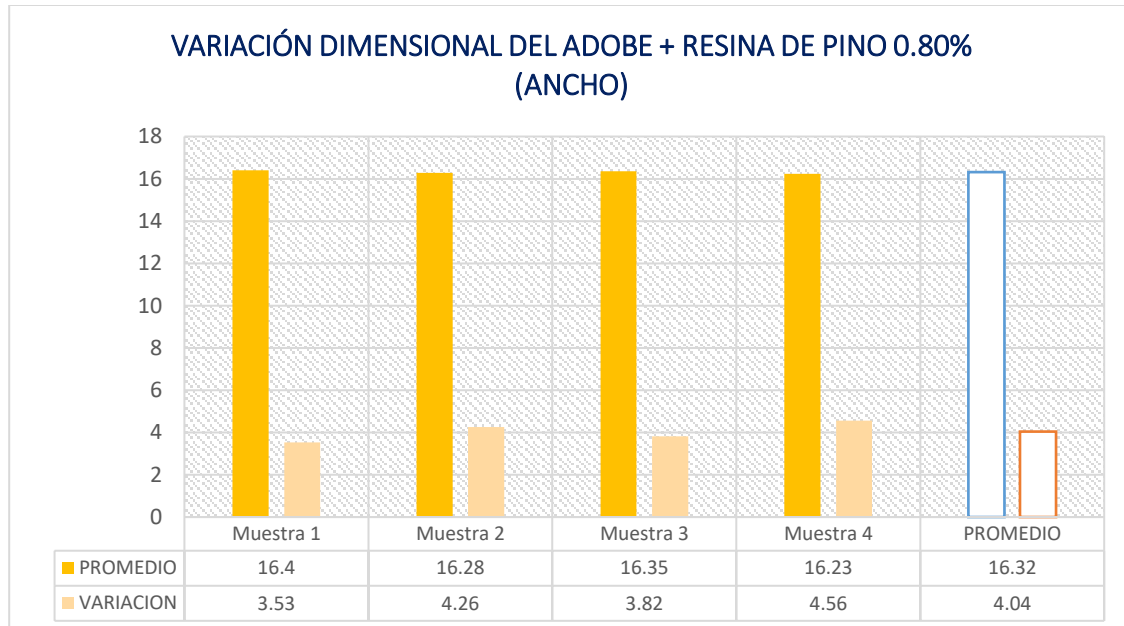
Nº	Ancho (cm)					Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4			
<b>M-1</b>	16.20	16.4	16.5	16.50	16.40	3.53	
<b>M-2</b>	16.30	16.1	16.4	16.30	16.28	4.26	
<b>M-3</b>	16.50	16.5	15.9	16.50	16.35	3.82	
<b>M-4</b>	16.10	15.9	16.2	16.70	16.23	4.56	
<b>Promedio de la variación</b>						<b>4.04</b>	

*Nota.* Análisis en el laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de resina de pino al 0.80%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto del ancho, llegando a un promedio de 16.32, y una variación promedio de 4.04%.

**Figura 38**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80% (ancho)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80%, en la medición de la anchura, donde llego a una media de 16.32 y la variación de 4.04%, respectivamente.

**Tabla 40**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80% (largo)*

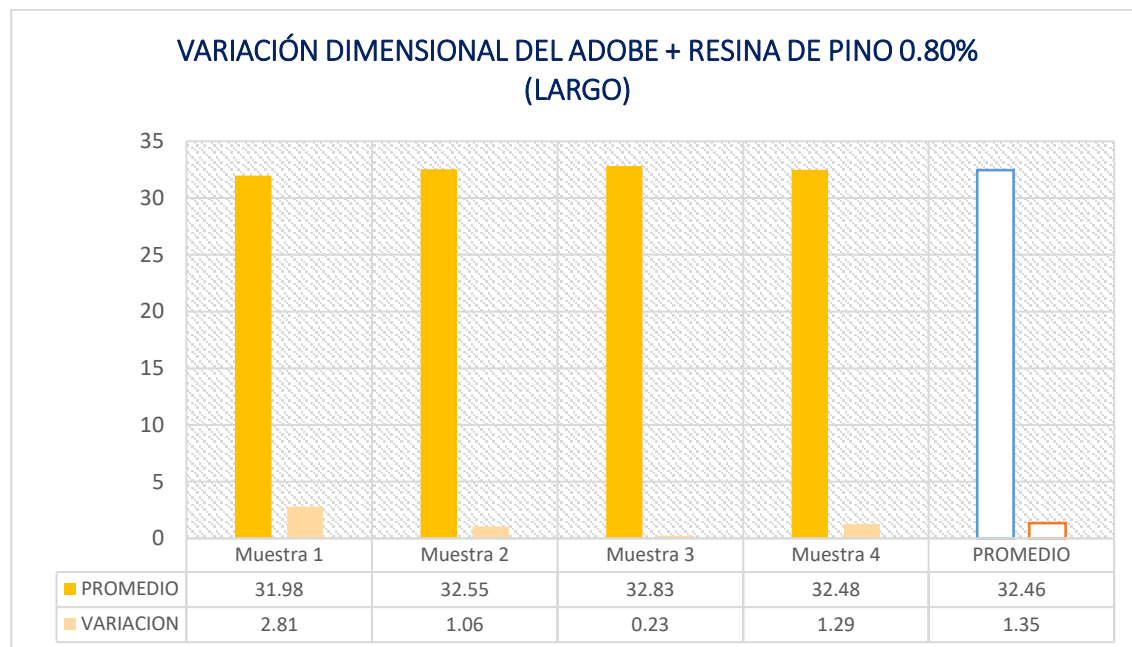
Nº	Largo (cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
<b>M-1</b>	30.80	32.20	32.50	32.40	31.98	2.81
<b>M-2</b>	32.50	31.90	32.40	33.40	32.55	1.06
<b>M-3</b>	33.20	32.10	33.60	32.40	32.83	0.23
<b>M-4</b>	32.60	32.40	32.10	32.80	32.48	1.29
<b>Promedio de la variación</b>					<b>1.35</b>	

*Nota.* Análisis en el laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de resina de pino al 0.80%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto del largo, llegando a un promedio de 32.46, y una variación promedio de 1.35%.

**Figura 39**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80% (largo)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe + resina de pino al 0.80%, en la medición del largo, donde llego a una media de 32.46 y la variación de 1.35%, respectivamente.

**Tabla 41**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00% (alto)*

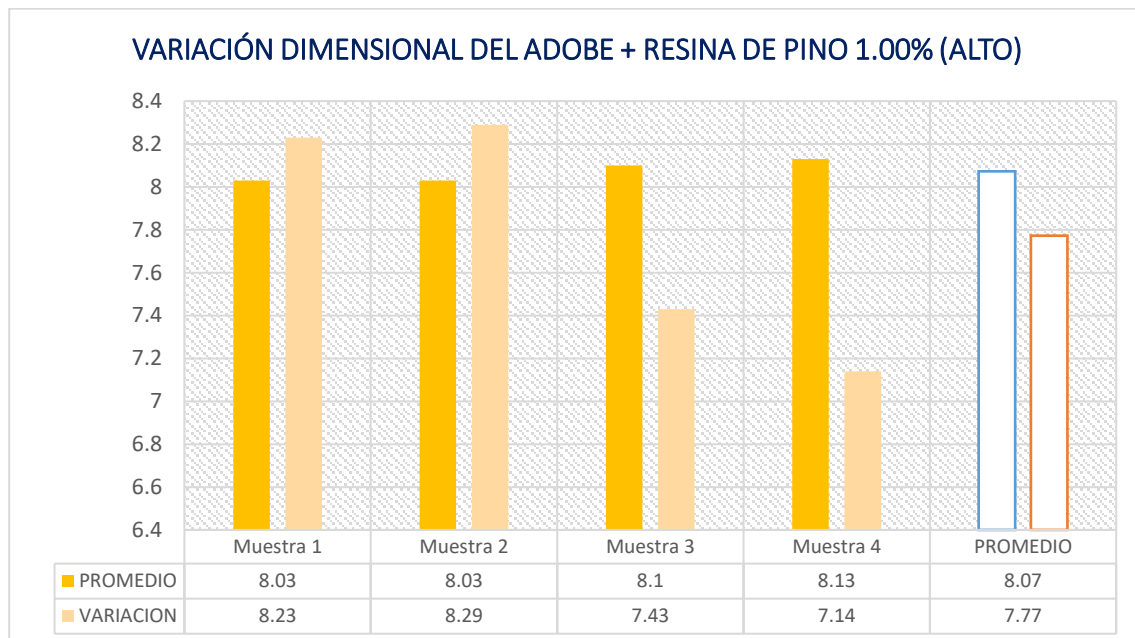
Nº	Alto(cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
M-1	7.80	7.50	8.62	8.20	8.03	8.23
M-2	7.50	7.90	8.30	8.40	8.03	8.29
M-3	7.60	7.80	8.40	8.60	8.10	7.43
M-4	7.80	8.00	8.30	8.40	8.13	7.14
<b>Promedio de la variación</b>					<b>8.07</b>	<b>7.77</b>

*Nota.* Análisis en el laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de resina de pino al 1.00%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto de altura, llegando a un promedio de 8.07, y una variación promedio de 7.77%.

**Figura 40**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00% (alto)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00%, en la medición de altura, donde llego a una media de 8.07 y la variación de 7.77%, respectivamente.

**Tabla 42**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00% (ancho)*

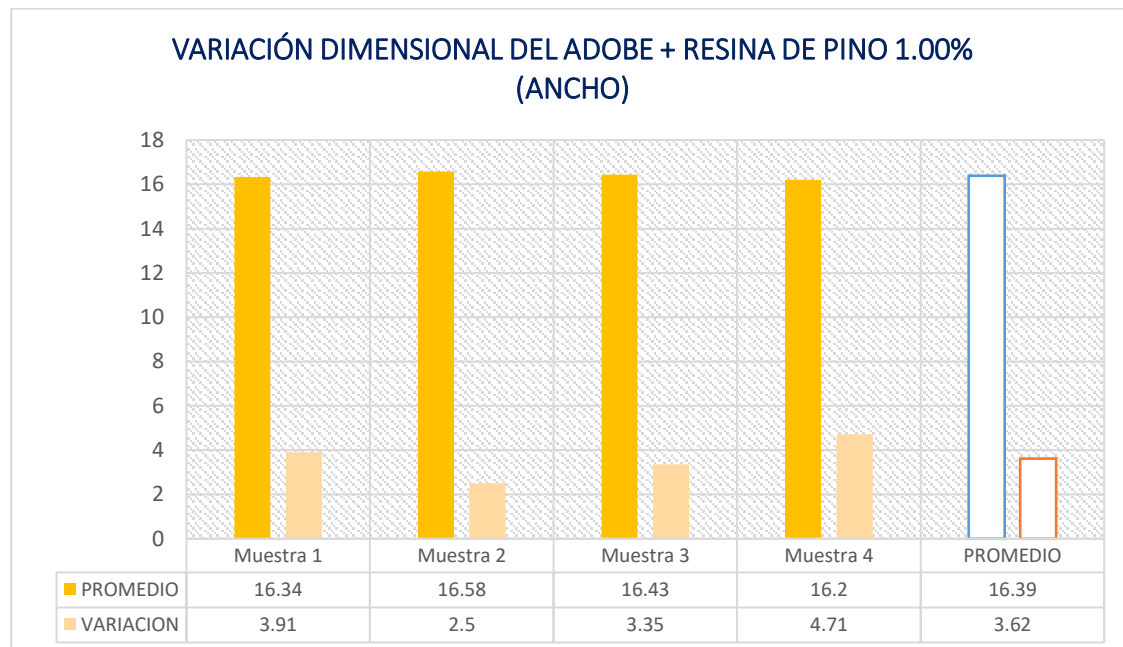
Nº	Ancho (cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
M-1	15.90	16.4	16.54	16.50	16.34	3.91
M-2	16.30	16.3	16.6	17.10	16.58	2.50
M-3	16.40	16.7	15.8	16.82	16.43	3.35
M-4	15.80	15.7	16.8	16.50	16.20	4.71
<b>Promedio de la variación</b>					<b>16.39</b>	<b>3.62</b>

Nota. Laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de resina de pino al 1.00%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto del ancho, llegando a un promedio de 16.39, y una variación promedio de 3.62%.

**Figura 41**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00% (ancho)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00%, en la medición de la anchura, donde llego a una media de 16.39 y la variación de 3.62%, respectivamente.

**Tabla 43**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00% (largo)*

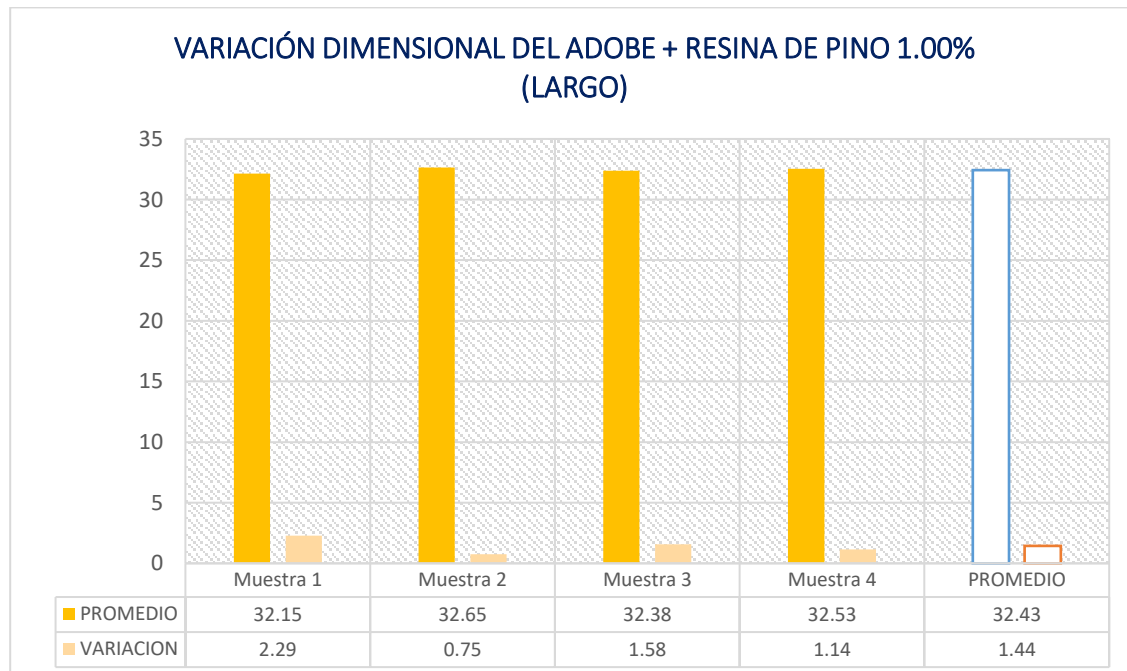
Nº	Largo (cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
<b>M-1</b>	32.40	30.58	32.50	33.10	32.15	2.29
<b>M-2</b>	32.10	33.21	33.20	32.10	32.65	0.75
<b>M-3</b>	31.80	32.10	33.12	32.50	32.38	1.58
<b>M-4</b>	32.60	33.10	32.10	32.30	32.53	1.14
<b>Promedio de la variación</b>					<b>1.44</b>	

*Nota.* Laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de resina de pino al 1.00%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto del largo, llegando a un promedio de 32.43, y una variación promedio de 1.44%.

**Figura 42**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00% (largo)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.00%, en la medición del largo, donde llego a una media de 32.43 y la variación de 1.44%, respectivamente.

**Tabla 44**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20% (alto)*

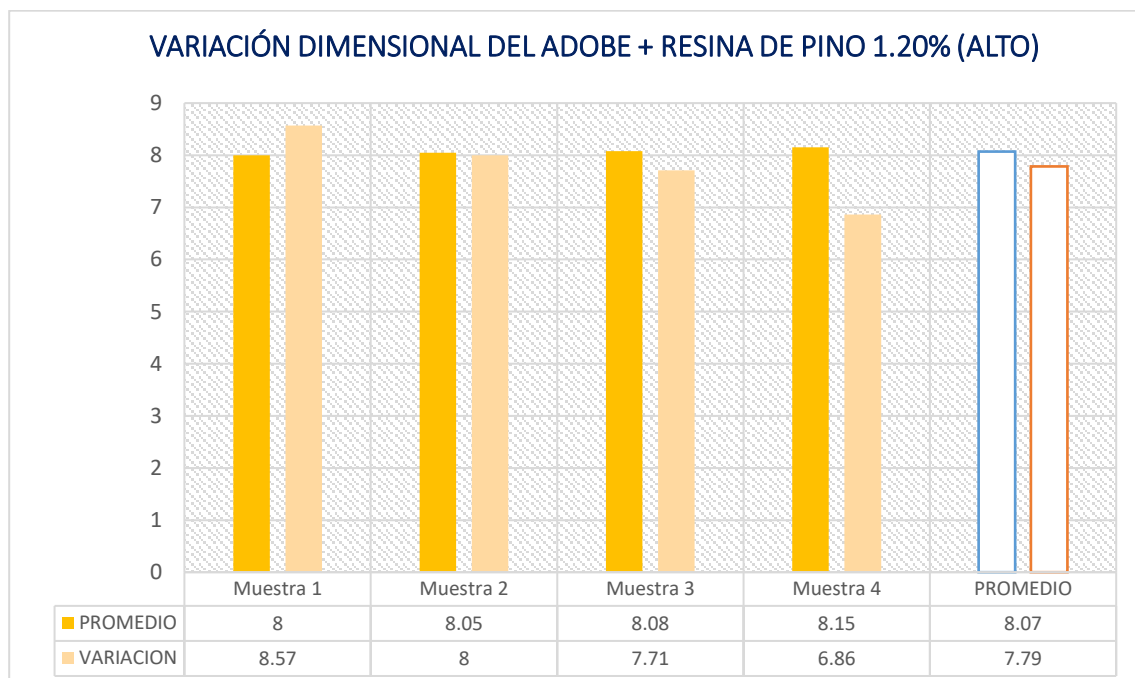
Nº	Alto(cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
M-1	7.60	7.70	8.40	8.30	8.00	8.57
M-2	7.80	7.60	8.50	8.30	8.05	8.00
M-3	7.50	8.20	8.40	8.20	8.08	7.71
M-4	7.80	8.00	8.30	8.50	8.15	6.86
<b>Promedio de la variación</b>					<b>8.07</b>	<b>7.79</b>

*Nota.* Laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de resina de pino al 1.20%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto de altura, llegando a un promedio de 8.07, y una variación promedio de 7.79%.

**Figura 43**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20% (alto)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20%, en la medición de altura, donde llego a una media de 8.07 y la variación de 7.79%, respectivamente.

**Tabla 45**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20% (ancho)*

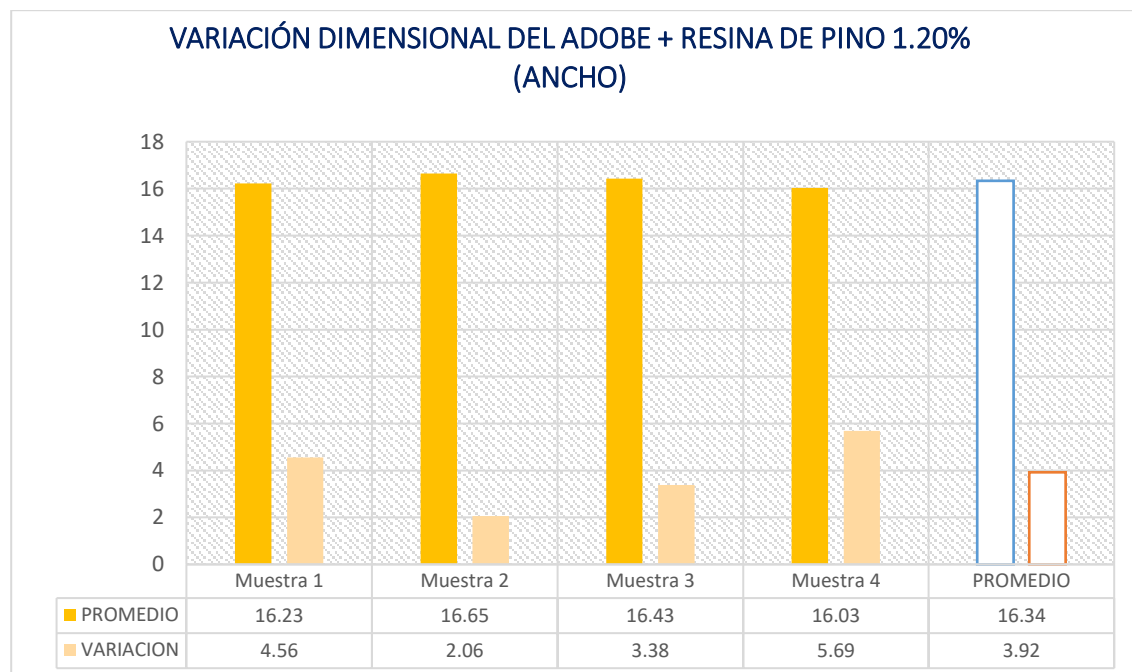
Nº	Ancho (cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
<b>M-1</b>	15.80	16.3	16.5	16.30	16.23	4.56
<b>M-2</b>	16.80	15.9	17.1	16.80	16.65	2.06
<b>M-3</b>	16.30	16.5	16.5	16.40	16.43	3.38
<b>M-4</b>	15.80	15.8	16.3	16.23	16.03	5.69
<b>Promedio de la variación</b>					<b>3.92</b>	

Nota. Laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de resina de pino al 1.20%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto del ancho, llegando a un promedio de 16.34, y una variación promedio de 3.92%.

**Figura 44**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20% (ancho)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20%, en la medición de la anchura, donde llego a una media de 16.34 y la variación de 3.92%, respectivamente.

**Tabla 46**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20% (largo)*

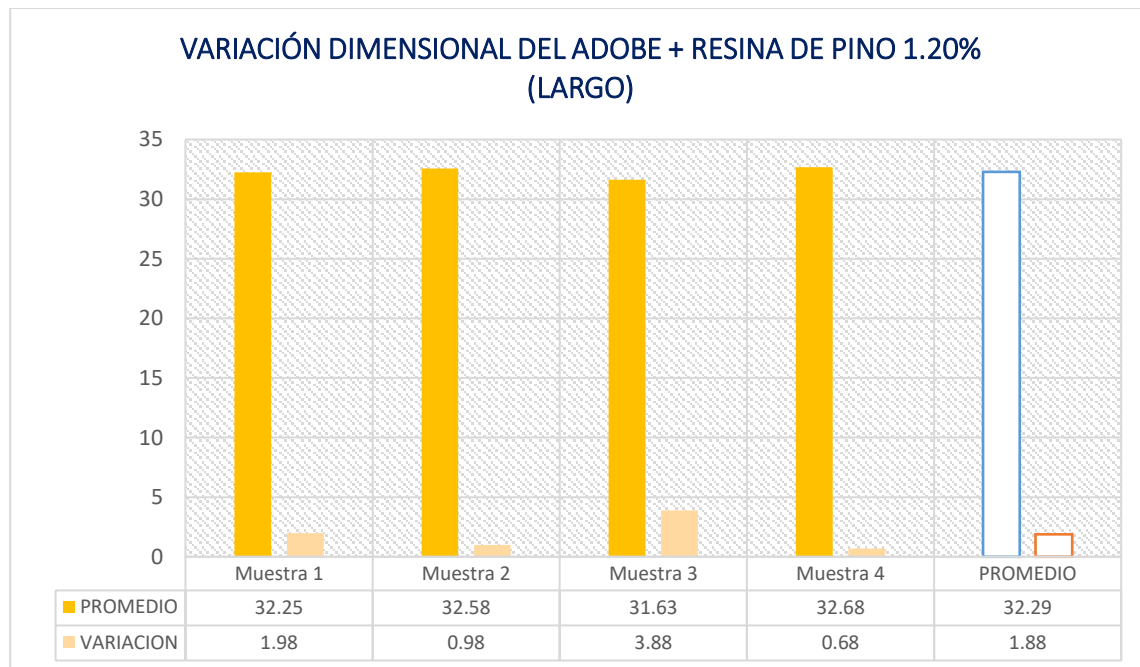
Nº	Largo (cm)				Promedio	V (%)
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4		
<b>M-1</b>	33.20	32.20	31.40	32.20	32.25	1.98
<b>M-2</b>	31.50	33.21	32.40	33.20	32.58	0.98
<b>M-3</b>	31.60	30.20	32.50	32.20	31.63	3.88
<b>M-4</b>	32.60	32.50	32.10	33.50	32.68	0.68
<b>Promedio de la variación</b>					<b>1.88</b>	

*Nota.* Análisis en el laboratorio

La tabla muestra la variación dimensión del adobe con el empleo de resina de pino al 1.20%, donde analizaron cuatro muestras en el aspecto del largo, llegando a un promedio de 32.29, y una variación promedio de 1.88%.

**Figura 45**

*Variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20% (largo)*



Se aprecia en la figura la variación dimensional del adobe + resina de pino al 1.20%, en la medición del largo, donde llego a una media de 32.29 y la variación de 1.88%, respectivamente.

## Ensayo de Alabeo

**Tabla 47**

*Alabeo del adobe con empleo de resina de pino al 0.80%*

N°	Descripción	Cara A		Cara B	
		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
1	Adobe tradicional + resina de pino 0.80%	2.00	0	2.00	0
2	Adobe tradicional + resina de pino 0.80%	5.00	0	4.00	0
3	Adobe tradicional + resina de pino 0.80%	3.00	0	5.00	0
4	Adobe tradicional + resina de pino 0.80%	7.00	0	2.00	0
Promedio (mm)		<b>4.25</b>	<b>0</b>	<b>3.25</b>	<b>0</b>
Concavidad promedio (mm)				<b>3.75</b>	
Convexidad promedio (mm)				<b>0</b>	
Alabeo promedio (mm)				<b>3.75</b>	

La tabla muestra que el alabeo del adobe con un 0.80% de resina de pino no es convexo, ya que el desmoldado fue fácil al tirar de abajo hacia arriba en una superficie plana, resultando en una tendencia cóncava de las muestras.

**Tabla 48**

*Alabeo del adobe con adición de resina de pino al 1.00%*

N°	Descripción	Cara A		Cara B	
		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
1	Adobe tradicional + resina de pino 1.00%	2.00	0	6.00	0
2	Adobe tradicional + resina de pino 1.00%	5.00	0	2.00	0
3	Adobe tradicional + resina de pino 1.00%	3.00	0	4.00	0
4	Adobe tradicional + resina de pino 1.00%	6.00	0	3.00	0
Promedio (mm)		<b>4.00</b>	<b>0</b>	<b>3.75</b>	<b>0</b>
Concavidad promedio (mm)				<b>3.88</b>	
Convexidad promedio (mm)				<b>0</b>	
Alabeo promedio (mm)				<b>3.88</b>	

La tabla muestra que el alabeo del adobe con un 1.00% de resina de pino no es convexo, ya que el desmoldado fue fácil al tirar de abajo hacia arriba en una superficie plana, resultando en una tendencia cóncava de las muestras.

Tabla 49

*Alabeo del adobe con adición de resina de pino al 1.20%*

N°	Descripción	Cara A		Cara B	
		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
1	Adobe tradicional + resina de pino 1.20%	2.00	0	4.00	0
2	Adobe tradicional + resina de pino 1.20%	3.00	0	5.00	0
3	Adobe tradicional + resina de pino 1.20%	6.00	0	2.00	0
4	Adobe tradicional + resina de pino 1.20%	4.00	0	3.00	0
Promedio (mm)		<b>3.75</b>	<b>0</b>	<b>3.50</b>	<b>0</b>
Concavidad promedio (mm)				<b>3.63</b>	
Convexidad promedio (mm)				<b>0</b>	
Alabeo promedio (mm)				<b>3.63</b>	

Nota. Laboratorio

La tabla muestra que el alabeo del adobe con un 1.20% de resina de pino no es convexo. El desmoldado fue fácil al tirar de abajo hacia arriba en una superficie plana, resultando en una tendencia cóncava de las muestras.

#### 4.1.3 Efecto del filamento de cuy y resina de pino en las propiedades mecánicas

a. Filamento de cuy en proporciones de 0.20%, 0.40% y 0.60%.

**Prueba a los 7 días:**

Tabla 50

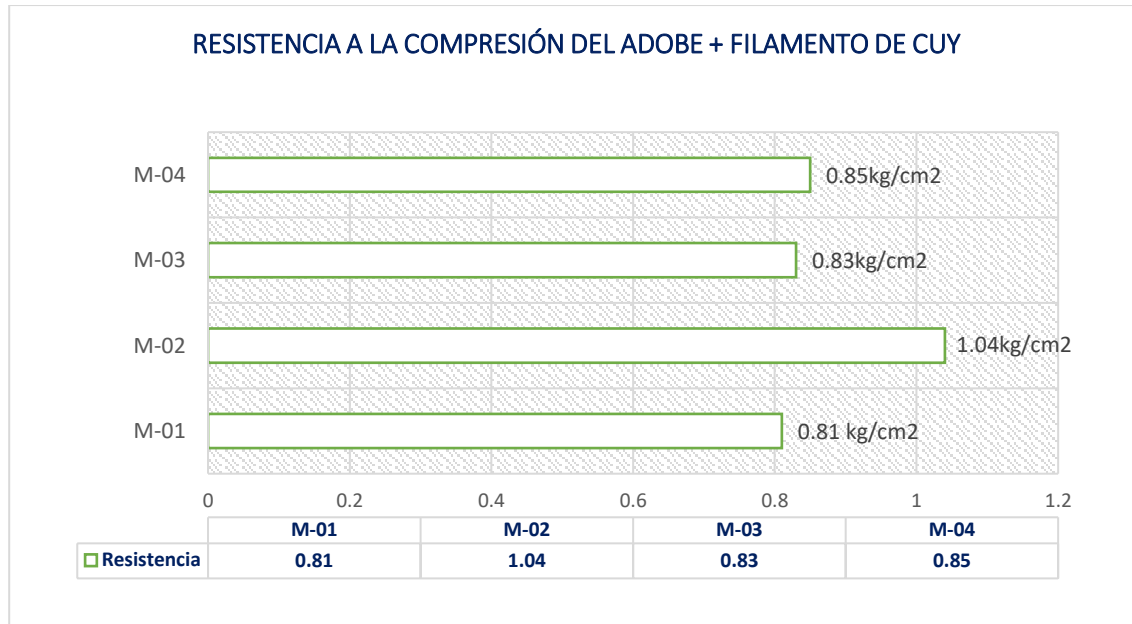
*Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.20%, a los 7 días.*

N°	Muestras	Edad Días	Área Cm2	Carga Kg	Esf. De Rotura Kg/Cm2
1	M - 1	7	576.00	465.62	0.81
2	M - 2	7	576.00	596.32	1.04
3	M - 3	7	576.00	478.62	0.83
4	M - 4	7	576.00	489.95	0.85
<b>Promedio de Rotura (F'b) kg/cm2</b>					<b>0.88</b>

Se expresan los valores con una adición del 0.20% de filamento de cuy y evaluada a los 7 días. Se analizaron cuatro muestras, obteniendo un promedio de 0.88 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 46**

*Esfuerzo alcanzada a 7 días, del adobe + filamento de cuy al 0.20%*



La figura ilustra la Actitud del esfuerzo del adobe con empleo de filamento de cuy al 0.20%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 0.88 kg/cm<sup>2</sup>, a 7 días de consolidación.

**Prueba en 14 días:**

**Tabla 51**

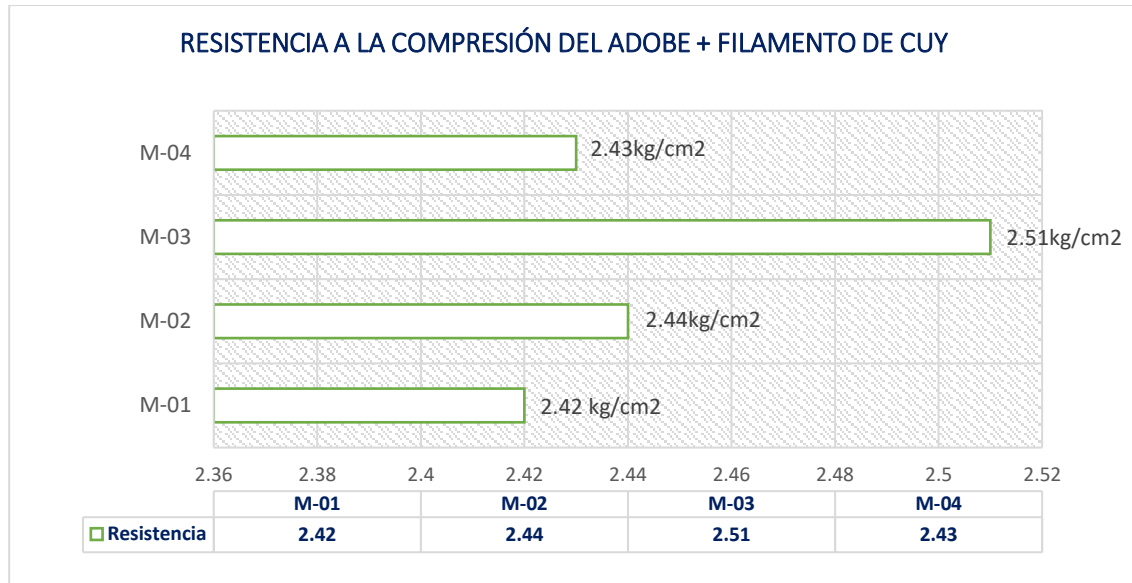
*Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.20%, a los 14 días.*

Nº	Muestras	Edad Días	Área	Carga Kg	Esf. De Rotura
1	M - 1	14	576.00	1395.62	2.42
2	M - 2	14	576.00	1406.95	2.44
3	M - 3	14	576.00	1445.32	2.51
4	M - 4	14	576.00	1398.87	2.43
<b>Promedio de Rotura (F'b)</b>					<b>2.45</b>

La tabla se exhibe los resultados del esfuerzo del adobe con la adición de filamento de cuy al 0.20%, a 14 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a un promedio de 2.45 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 47**

*Resistencia alcanzada a los 14 días, del adobe + filamento de cuy al 0.20%*



La figura se exhibe la Actitud del esfuerzo del adobe con empleo de filamento de cuy al 0.20%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 2.45 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días de consolidación.

**Prueba a los 28 días:**

**Tabla 52**

*Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.20%, a los 28 días.*

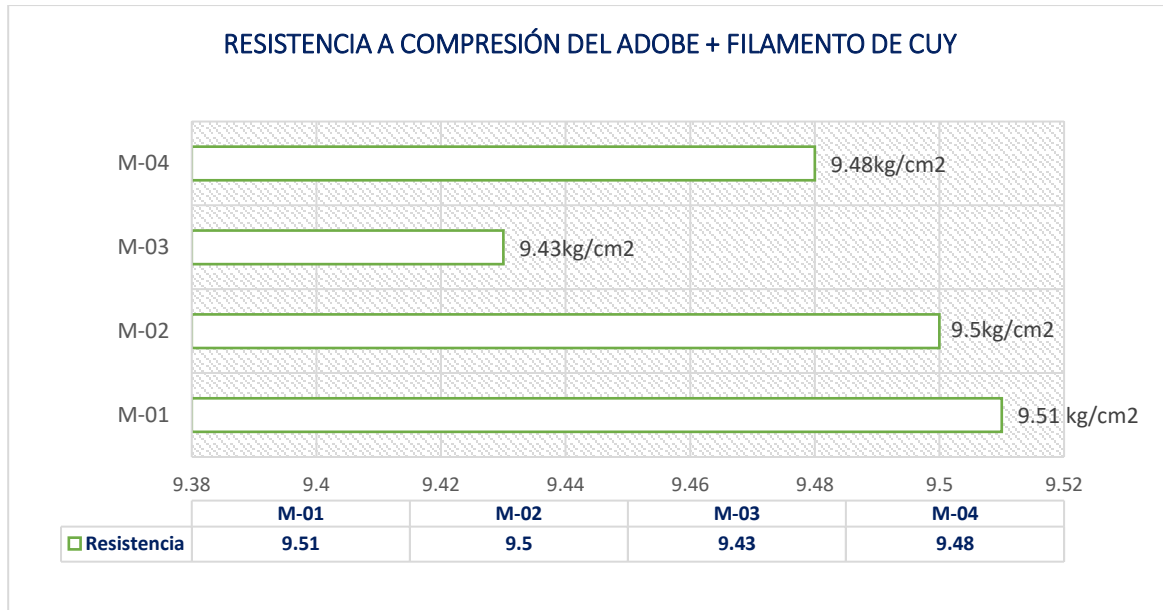
Nº	Muestras	Edad Días	Área Cm2	Carga Kg	Esf. De Rotura
1	M - 1	28	576.00	5475.00	9.51
2	M - 2	28	576.00	5472.00	9.50
3	M - 3	28	576.00	5432.00	9.43
4	M - 4	28	576.00	5458.00	9.48
<b>Promedio de Rotura (F<sup>b</sup>)</b>					<b>9.48</b>

*Nota.* Laboratorio

La tabla se exhibe los resultados del esfuerzo del adobe con la adición de filamento de cuy al 0.20%, a 28 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a un promedio de 9.48 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 48**

*Resistencia alcanzada a 28 días, del adobe + filamento de cuy al 0.20%*



La figura ilustra el comportamiento del esfuerzo del adobe con empleo de filamento de cuy al 0.20%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 9.48 kg/cm<sup>2</sup>, a los 28 días de consolidación.

**Prueba a los 7 días:**

**Tabla 53**

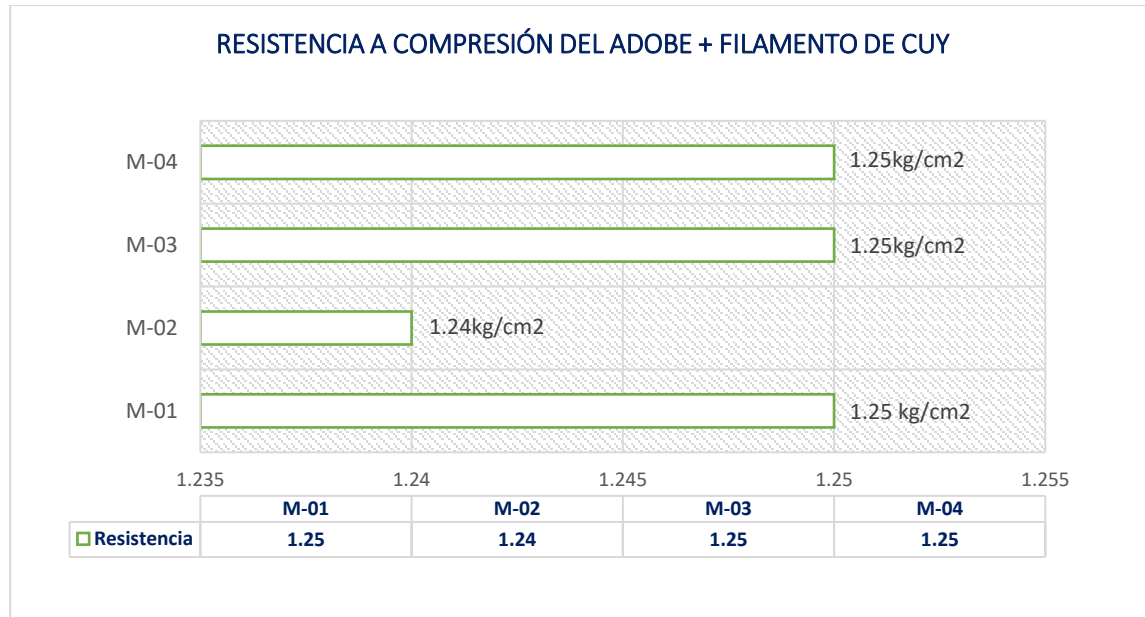
*Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.40%, a los 7 días.*

Nº	Muestras	Edad Días	Área Cm <sup>2</sup>	Carga Kg	Esf. De Rotura
1	M - 1	7	576.00	719.02	1.25
2	M - 2	7	576.00	716.95	1.24
3	M - 3	7	576.00	720.01	1.25
4	M - 4	7	576.00	718.32	1.25
<b>Promedio de Rotura (F' b) kg/cm<sup>2</sup></b>					<b>1.25</b>

La tabla exhibe los resultados del esfuerzo del adobe con empleo de filamento de cuy al 0.40%, a los 7 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a una media de 1.25 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 49**

*Resistencia alcanzada a 7 días, del adobe + filamento de cuy al 0.40%*



La figura exhibe la Actitud del esfuerzo del adobe con empleo de filamento de cuy al 0.40%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 1.25 kg/cm<sup>2</sup>, a los 7 días de consolidación.

**Prueba a los 14 días:**

**Tabla 54**

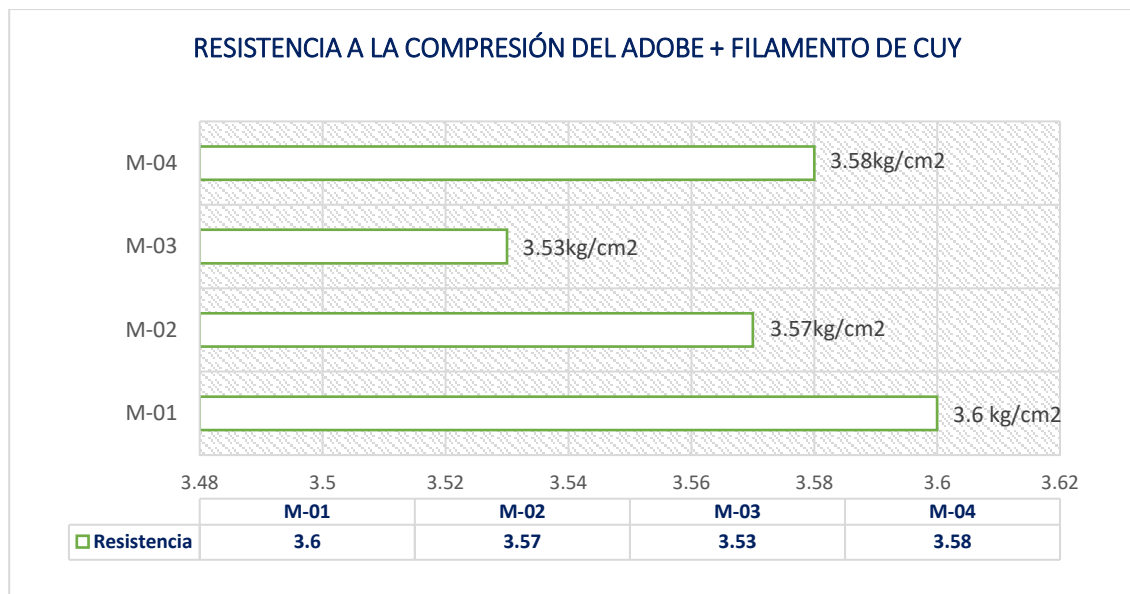
*Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.40%, a los 14 días.*

Nº	Muestras	Edad Días	Área Cm <sup>2</sup>	Carga	Esf. De Rotura
1	M - 1	14	576.00	2073.06	3.60
2	M - 2	14	576.00	2054.32	3.57
3	M - 3	14	576.00	2035.98	3.53
4	M - 4	14	576.00	2064.74	3.58
<b>Promedio de Rotura (F<sup>'</sup>b) kg/cm<sup>2</sup></b>					<b>3.57</b>

La tabla se muestra los resultados del esfuerzo del adobe con empleo de filamento de cuy al 0.40%, a los 14 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a una media de 3.57 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 50**

*Resistencia alcanzada a los 14 días, del adobe + filamento de cuy al 0.40%*



La figura exhibe la Actitud del esfuerzo del adobe con empleo de filamento de cuy al 0.40%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 3.57 kg/cm<sup>2</sup>, en 14 días de consolidación.

**Prueba a los 28 días:**

**Tabla 55**

*Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.40%, a los 28 días.*

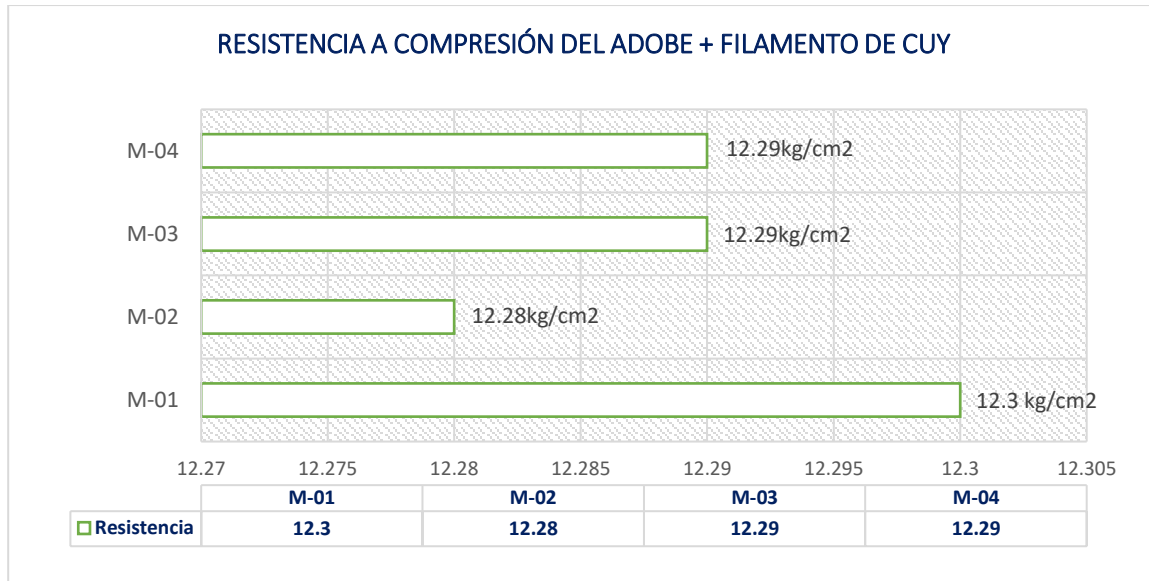
Nº	Muestras	Edad Días	Área	Carga Kg	Esf. De Rotura
1	M - 1	28	576.00	7085.62	12.30
2	M - 2	28	576.00	7074.32	12.28
3	M - 3	28	576.00	7081.02	12.29
4	M - 4	28	576.00	7078.95	12.29
<b>Promedio de Rotura (F' b) kg/cm<sup>2</sup></b>					<b>12.29</b>

*Nota.* Laboratorio

La tabla se muestra los resultados del esfuerzo del adobe con la adición de filamento de cuy al 0.40%, a 28 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a un promedio de 12.29 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 51**

*Resistencia alcanzada a 28 días, del adobe + filamento de cuy al 0.40%*



La figura exhibe la actitud del esfuerzo del adobe con empleo de filamento de cuy al 0.40%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 12.29 kg/cm<sup>2</sup>, a los 28 días de consolidación.

**Prueba a los 7 días:**

**Tabla 56**

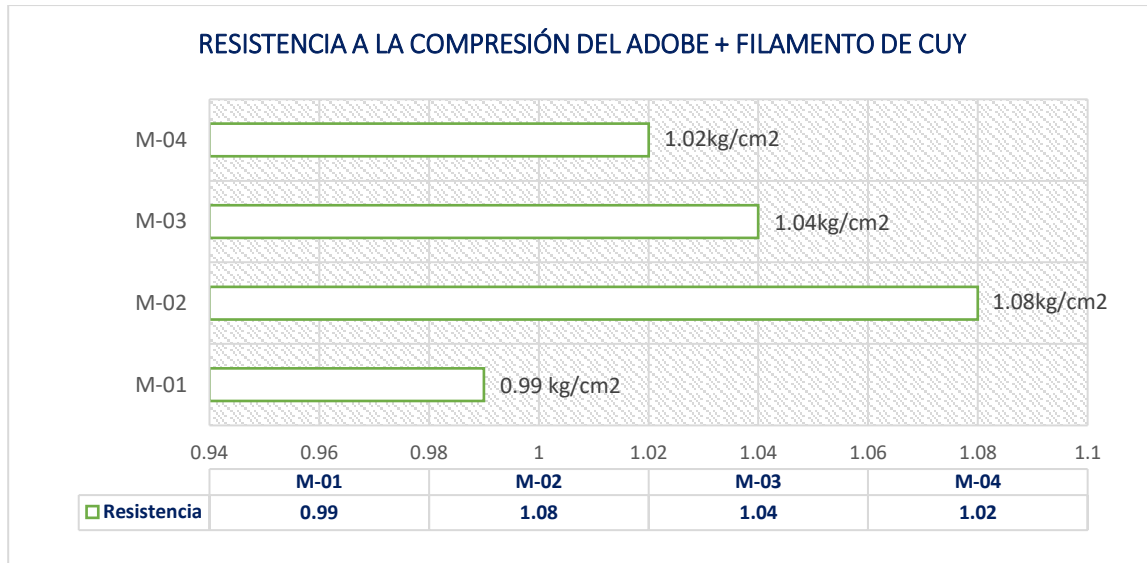
*Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.60%, a los 7 días.*

Nº	Muestras	Edad Días	Área	Carga Kg	Esf. De Rotura
1	M - 1	7	576.00	568.47	0.99
2	M - 2	7	576.00	623.32	1.08
3	M - 3	7	576.00	598.62	1.04
4	M - 4	7	576.00	585.62	1.02
<b>Promedio de Rotura (F´b) kg/cm<sup>2</sup></b>					<b>1.03</b>

La tabla exhibe los resultados del esfuerzo del adobe con empleo de filamento de cuy al 0.60%, a 7 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a un promedio de 1.03 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 52**

*Esfuerzo alcanzada a los 7 días, del adobe + filamento de cuy al 0.60%*



En la figura se aprecia el comportamiento de la resistencia del adobe con la adición de filamento de cuy al 0.60%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 1.03 kg/cm<sup>2</sup>, en 7 días de consolidación.

**Prueba a los 14 días:**

**Tabla 57**

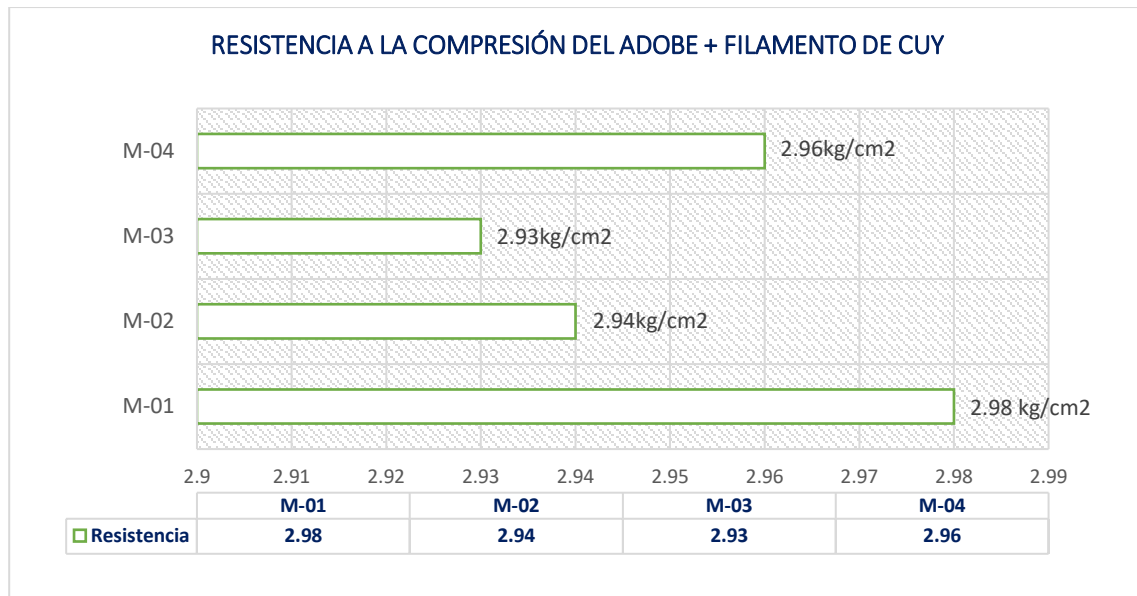
*Resistencia a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.60%, a los 14 días.*

Nº	Muestras	Edad Días	Área Cm2	Carga	Esf. De Rotura
1	M - 1	14	576.00	1716.25	2.98
2	M - 2	14	576.00	1695.65	2.94
3	M - 3	14	576.00	1689.36	2.93
4	M - 4	14	576.00	1702.58	2.96
<b>Promedio de Rotura (F<sub>b</sub>) kg/cm2</b>					<b>2.95</b>

La tabla ilustra los resultados del esfuerzo del adobe con empleo de filamento de cuy al 0.60%, a 14 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a un promedio de 2.95 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 53**

*Resistencia alcanzada a los 14 días, del adobe + filamento de cuy al 0.60%*



La figura ilustra el comportamiento del esfuerzo del adobe con empleo de filamento de cuy al 0.60%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 2.95 kg/cm<sup>2</sup>, en 14 días de consolidación.

**Prueba a los 28 días:**

**Tabla 58**

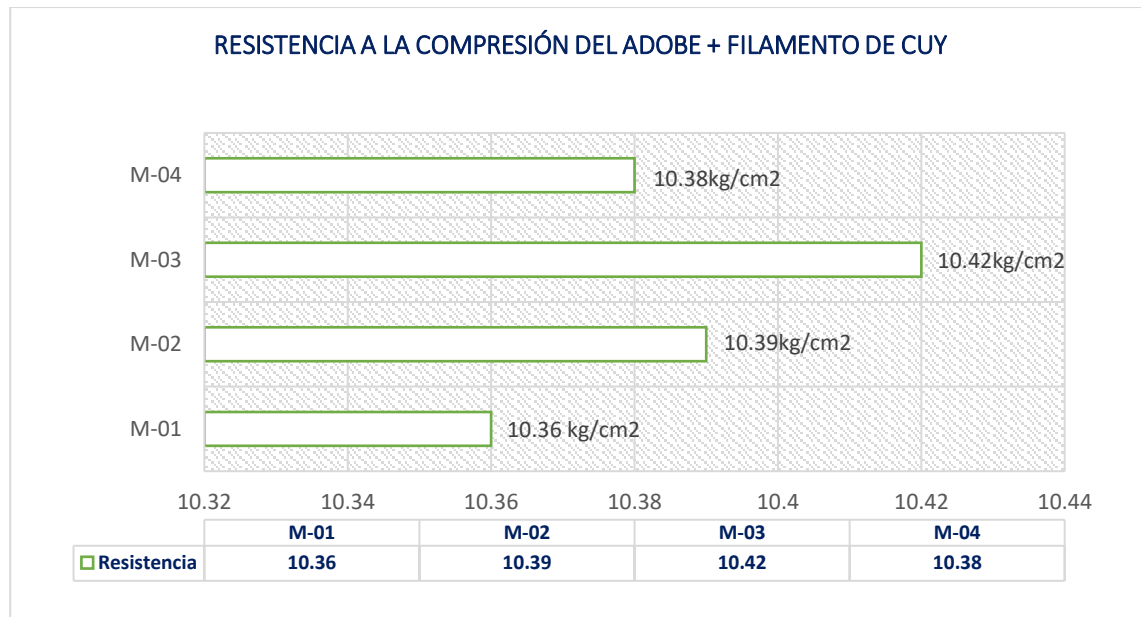
*Esfuerzo a compresión del adobe + filamento de cuy al 0.60%, a los 28 días.*

Nº	Muestras	Edad Días	Área Cm2	Carga Kg	Esf. De Rotura Kg/Cm2
1	M - 1	28	576.00	5967.58	10.36
2	M - 2	28	576.00	5985.62	10.39
3	M - 3	28	576.00	6001.20	10.42
4	M - 4	28	576.00	5978.62	10.38
<b>Promedio de Rotura (F' b)</b>					<b>10.39</b>

En la tabla se muestra los resultados del esfuerzo del adobe con empleo de filamento de cuy al 0.60%, a los 28 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a un promedio de 10.39 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 54**

*Resistencia alcanzada a los 28 días, del adobe + filamento de cuy al 0.60%*



La figura exhibe la actitud del esfuerzo del adobe con empleo de filamento de cuy al 0.60%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 10.39 kg/cm<sup>2</sup>, a los 28 días de consolidación.

**b. Resina de pino en proporciones de 0.80%, 1.00% y 1.20%.**

**Prueba a los 7 días:**

**Tabla 59**

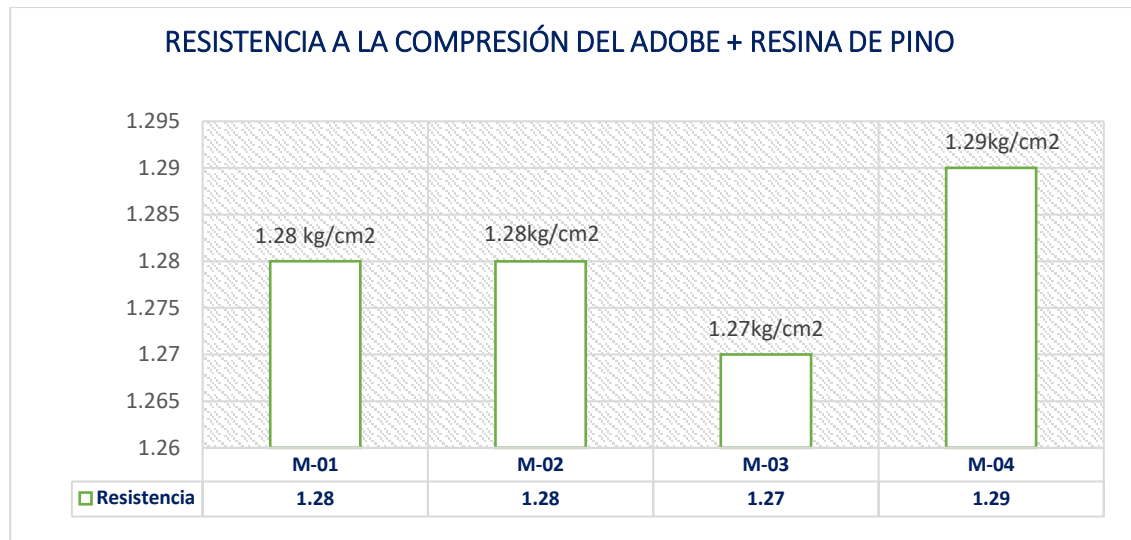
*Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 0.80%, a los 7 días.*

Nº	Muestras	Edad Días	Área Cm <sup>2</sup>	Carga Kg	Esf. De Rotura
1	M - 1	7	576.00	737.25	1.28
2	M - 2	7	576.00	735.62	1.28
3	M - 3	7	576.00	729.65	1.27
4	M - 4	7	576.00	741.02	1.29
<b>Promedio de Rotura (F' b) kg/cm<sup>2</sup></b>					<b>1.28</b>

La tabla exhibe los resultados del esfuerzo del adobe con la adición de resina de pino al 0.80%, a 7 días de cuatro muestras, llegando a un promedio de 1.28 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 55**

*Resistencia alcanzada a los 7 días, del adobe + resina de pino al 0.80%*



La figura ilustra el comportamiento del esfuerzo del adobe con empleo de resina de pino al 0.80%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 1.28 kg/cm<sup>2</sup>, a los 7 días de consolidación.

**Prueba a los 14 días:**

**Tabla 60**

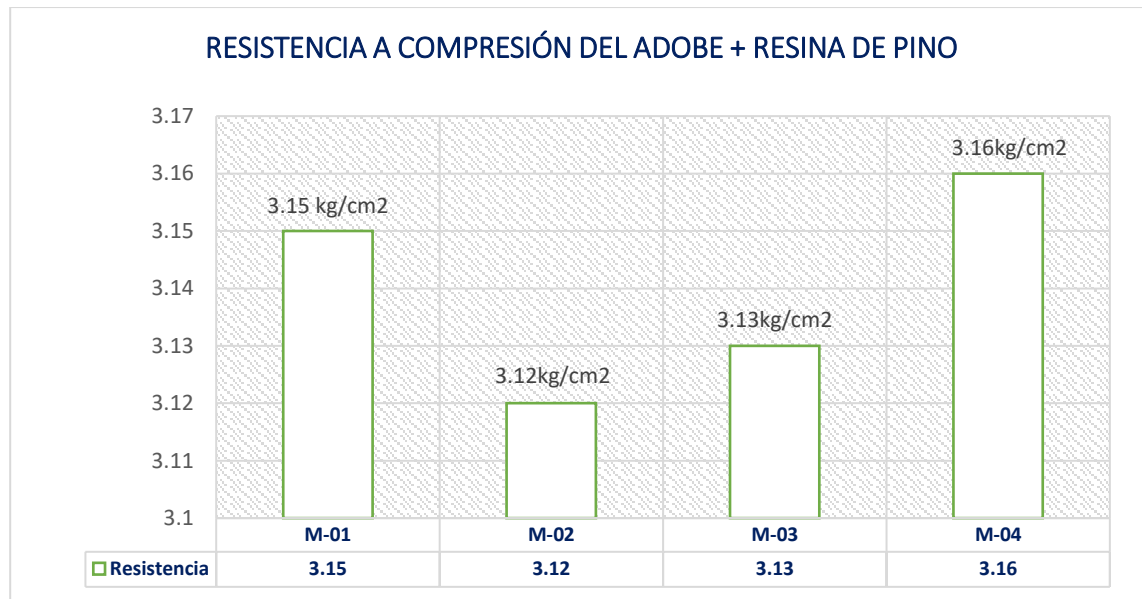
*Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 0.80%, a los 14 días.*

Nº	Muestras	Edad Días	Área Cm2	Carga Kg	Esf. De Rotura Kg/Cm2
1	M - 1	14	576.00	1815.50	3.15
2	M - 2	14	576.00	1799.65	3.12
3	M - 3	14	576.00	1802.95	3.13
4	M - 4	14	576.00	1821.36	3.16
<b>Promedio de Rotura (F´b) kg/cm2</b>					<b>3.14</b>

La tabla ilustra los resultados del esfuerzo a compresión del adobe con empleo de resina de pino al 0.80%, a 14 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a un promedio de 3.14 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 56**

*Resistencia alcanzada a los 14 días, del adobe + resina de pino al 0.80%*



La figura exhibe la actitud del esfuerzo del adobe con empleo de resina de pino al 0.80%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 3.14 kg/cm<sup>2</sup>, en 14 días de consolidación.

**Prueba a los 28 días:**

**Tabla 61**

*Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 0.80%, a los 28 días.*

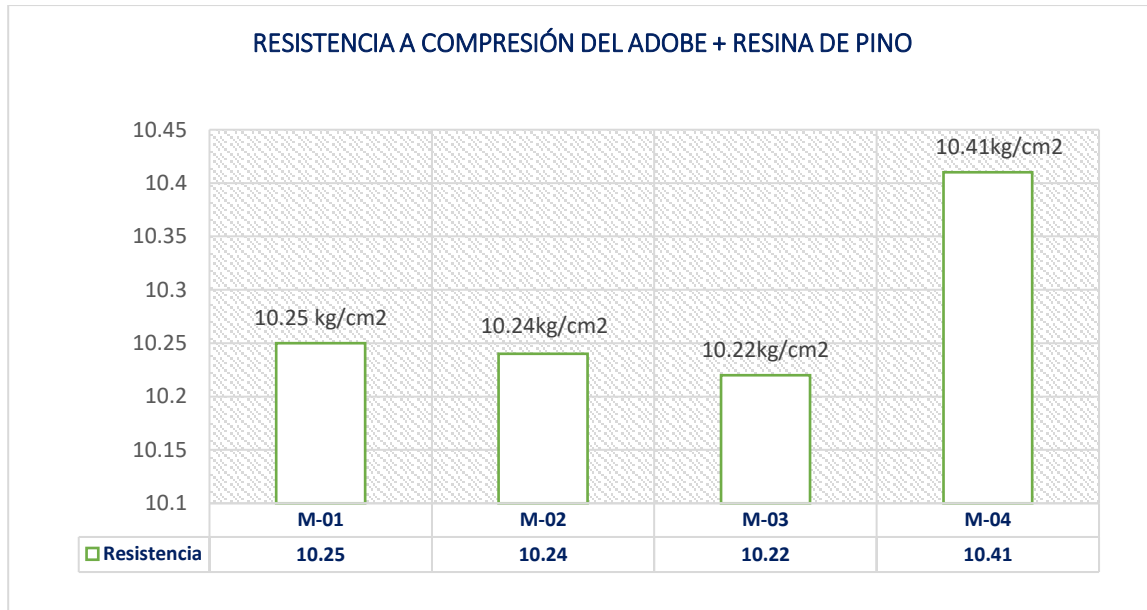
Nº	Muestras	Edad Días	Área Cm2	Carga Kg	Esf. De Rotura
1	M - 1	28	576.00	5904.62	10.25
2	M - 2	28	576.00	5896.62	10.24
3	M - 3	28	576.00	5887.65	10.22
4	M - 4	28	576.00	5998.78	10.41
<b>Promedio de Esfuerzo de Rotura (F' b) kg/cm2</b>					<b>10.28</b>

*Nota.* Resultados obtenidos en laboratorio

La tabla muestra los resultados del esfuerzo a compresión del adobe con empleo de resina de pino al 0.80%, a los 28 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a un promedio de 10.28kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 57**

*Resistencia alcanzada a los 28 días, del adobe + resina de pino al 0.80%*



La figura exhibe la actitud del esfuerzo del adobe con empleo de resina de pino al 0.80%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 10.28 kg/cm<sup>2</sup>, en 28 días de consolidación.

**Prueba a los 7 días:**

**Tabla 62**

*Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 1.00%, a los 7 días.*

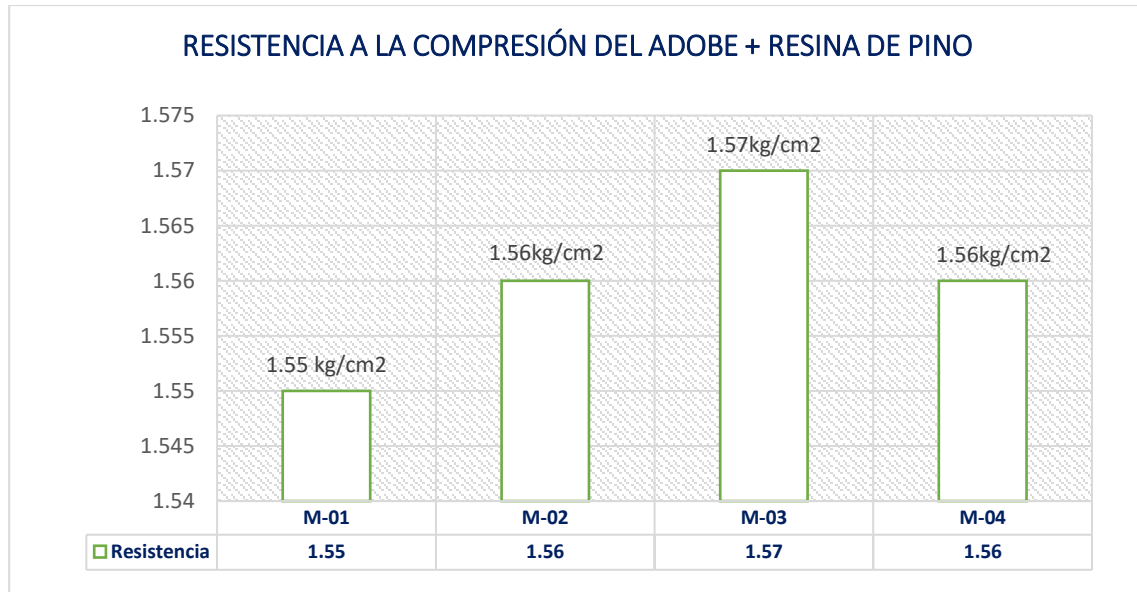
Nº	Muestras	Edad Días	Área Cm2	Carga Kg	Esf. De Rotura
1	M - 1	7	576.00	892.86	1.55
2	M - 2	7	576.00	896.45	1.56
3	M - 3	7	576.00	903.55	1.57
4	M - 4	7	576.00	899.97	1.56
Promedio de Rotura ( <b>F' b</b> )					1.56

*Nota. Laboratorio*

La tabla ilustra los resultados del esfuerzo del adobe con empleo de resina de pino al 1.00%, a 7 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a un promedio de 1.56 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 58**

*Resistencia alcanzada a los 7 días, del adobe + resina de pino al 1.00%*



La figura exhibe el comportamiento del esfuerzo del adobe con empleo de resina de pino al 1.00%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 1.56 kg/cm<sup>2</sup>, a 7 días de consolidación.

**Prueba a los 14 días:**

**Tabla 63**

*Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 1.00%, a los 14 días.*

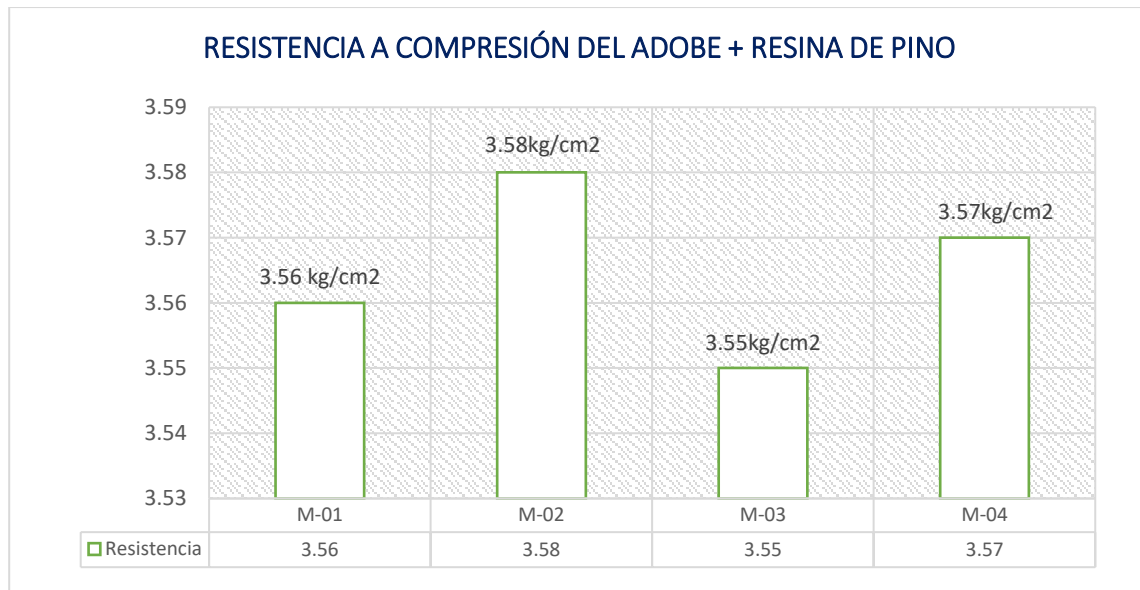
Nº	Muestras	Edad Días	Área Bruta Cm <sup>2</sup>	Carga Kg	Esf. De Rotura Kg/Cm <sup>2</sup>
1	M – 1	14	576.00	2051.65	3.56
2	M – 2	14	576.00	2061.24	3.58
3	M – 3	14	576.00	2045.95	3.55
4	M – 4	14	576.00	2055.58	3.57
<b>Promedio de Rotura (F´b) kg/cm<sup>2</sup></b>					<b>3.57</b>

*Nota.* Laboratorio

La tabla se muestra los resultados del esfuerzo a compresión del adobe con empleo de resina de pino al 1.00%, a 14 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a un promedio de 3.57 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 59**

*Resistencia alcanzada a los 14 días, del adobe + resina de pino al 1.00%*



La figura se aprecia el comportamiento del esfuerzo del adobe con empleo de resina de pino al 1.00%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 3.57 kg/cm<sup>2</sup>, en 14 días de consolidación.

**Prueba a los 28 días:**

**Tabla 64**

*Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 1.00%, a los 28 días.*

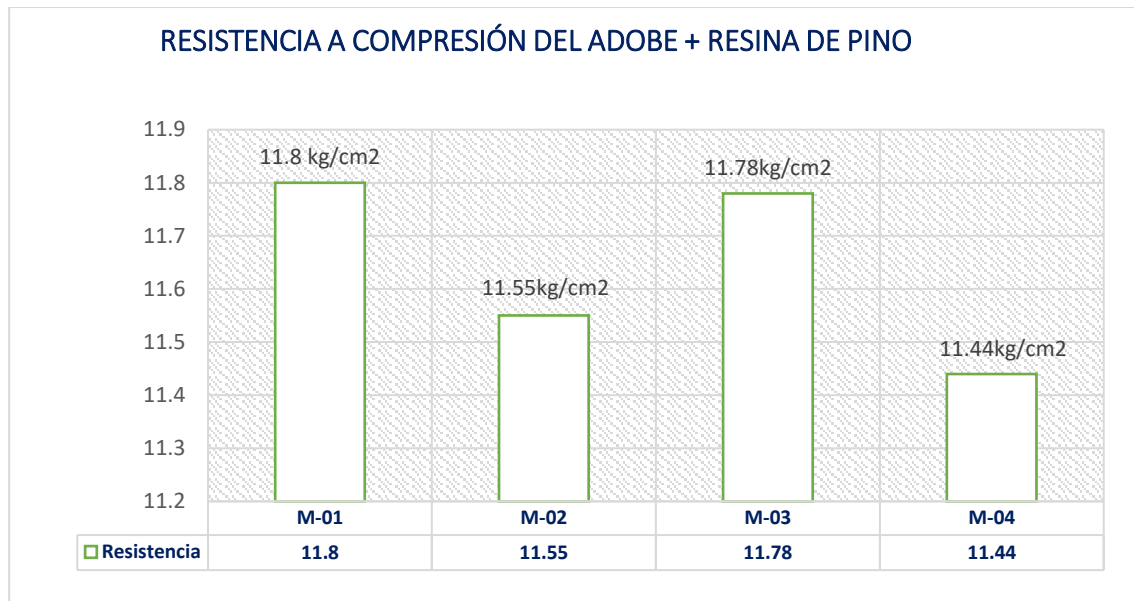
Nº	Muestras	Edad Días	Área Cm <sup>2</sup>	Carga Kg	Esf. De Rotura Kg/Cm <sup>2</sup>
1	M - 1	28	576.00	6796.85	11.80
2	M - 2	28	576.00	6654.65	11.55
3	M - 3	28	576.00	6785.62	11.78
4	M - 4	28	576.00	6589.87	11.44
<b>Promedio de Rotura (F' b) kg/cm<sup>2</sup></b>					<b>11.64</b>

*Nota.* Laboratorio

La tabla ilustra los resultados del esfuerzo del adobe con la adición de resina de pino al 1.00%, a 28 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a una media de 11.64 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 60**

*Resistencia alcanzada a los 28 días, del adobe + resina de pino al 1.00%*



La figura exhibe la actitud del esfuerzo del adobe con empleo de resina de pino al 1.00%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 11.64 kg/cm<sup>2</sup>, en 28 días de consolidación.

**Prueba a los 7 días:**

**Tabla 65**

*Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 1.20%, a 7 días.*

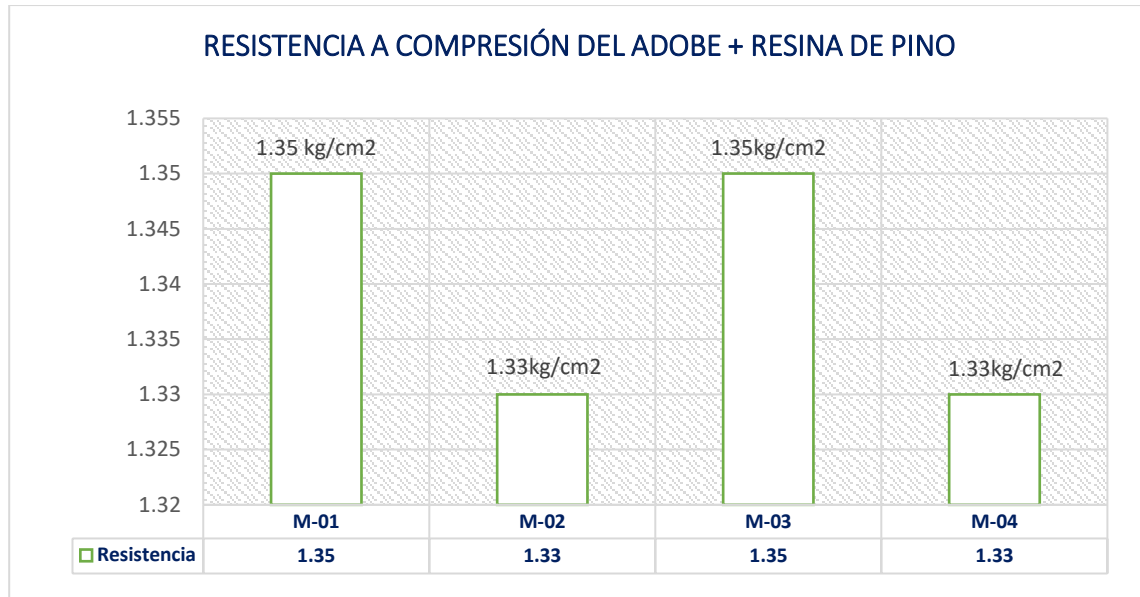
Nº	Muestras	Edad Días	Área Cm2	Carga Kg	Esf. De Rotura
1	M - 1	7	576.00	777.60	1.35
2	M - 2	7	576.00	765.68	1.33
3	M - 3	7	576.00	780.02	1.35
4	M - 4	7	576.00	766.35	1.33
<b>Promedio de Rotura (F<sup>b</sup>) kg/cm<sup>2</sup></b>					<b>1.34</b>

*Nota.* Laboratorio

La tabla se muestra los resultados del esfuerzo a compresión del adobe con empleo de resina de pino al 1.20%, a los 7 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a un promedio de 1.34 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 61**

*Resistencia alcanzada a los 7 días, del adobe + resina de pino al 1.20%*



La figura ilustra la actitud del esfuerzo del adobe con empleo de resina de pino al 1.20%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 1.34 kg/cm<sup>2</sup>, en 7 días de consolidación.

**Prueba a los 14 días:**

**Tabla 66**

*Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 1.20%, a los 14 días.*

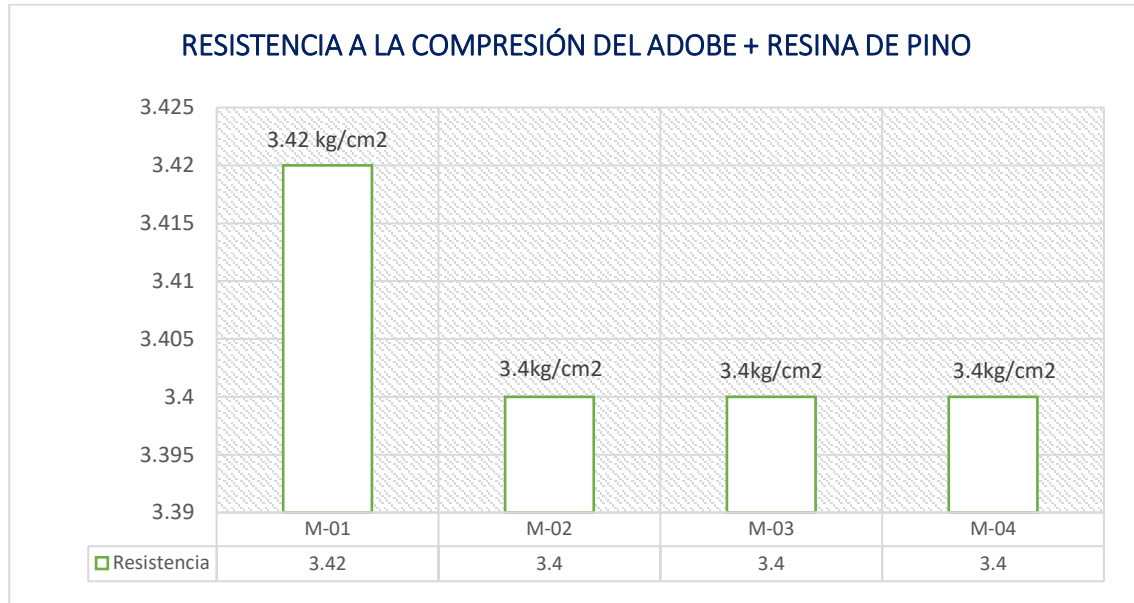
Nº	Muestras	Edad Días	Área Bruta Cm2	Carga Kg	Esf. De Rotura
1	M - 1	14	576.00	1969.92	3.42
2	M - 2	14	576.00	1958.62	3.40
3	M - 3	14	576.00	1960.14	3.40
4	M - 4	14	576.00	1957.38	3.40
<b>Promedio de Rotura (F´b)</b>					<b>3.41</b>

*Nota.* Laboratorio

La tabla ilustra los resultados del esfuerzo a compresión del adobe con empleo de resina de pino al 1.20%, a 14 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a un promedio de 3.41 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 62**

*Esfuerzo alcanzado a los 14 días, del adobe + resina de pino al 1.20%*



La figura ilustra la actitud del esfuerzo del adobe con empleo de resina de pino al 1.20%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 3.41 kg/cm<sup>2</sup>, en 14 días de consolidación.

**Prueba a los 28 días:**

**Tabla 67**

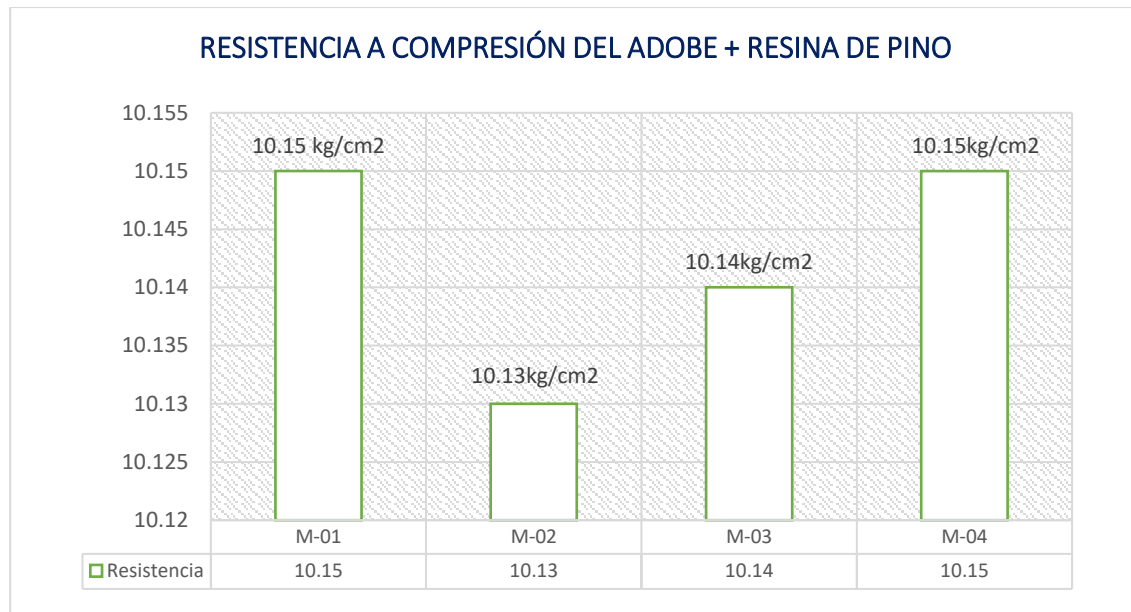
*Esfuerzo a compresión del adobe + resina de pino al 1.20%, a 28 días.*

Nº	Muestras	Edad Días	Área Cm2	Carga Kg	Esf. De Rotura Kg/Cm2
1	M - 1	28	576.00	5846.52	10.15
2	M - 2	28	576.00	5835.62	10.13
3	M - 3	28	576.00	5842.25	10.14
4	M - 4	28	576.00	5844.71	10.15
<b>Promedio de Rotura (F´b) kg/cm2</b>					<b>10.14</b>

La tabla ilustra los resultados del esfuerzo del adobe con la adición de resina de pino al 1.20%, a 28 días, se analizaron cuatro muestras, llegando a un promedio de 10.14 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 63**

*Resistencia alcanzada a los 28 días, del adobe + resina de pino al 1.20%*



La figura ilustra el comportamiento del esfuerzo del adobe con empleo de resina de pino al 1.20%, donde se muestra que es variable, llegando a una media de 10.14 kg/cm<sup>2</sup>, en 28 días de consolidación.

#### 4.1.3.1 Comparativa de las propiedades de adobe con empleo de filamento de cuy y resina de pino en proporciones variables.

**Tabla 68**

*Comparación de absorción.*

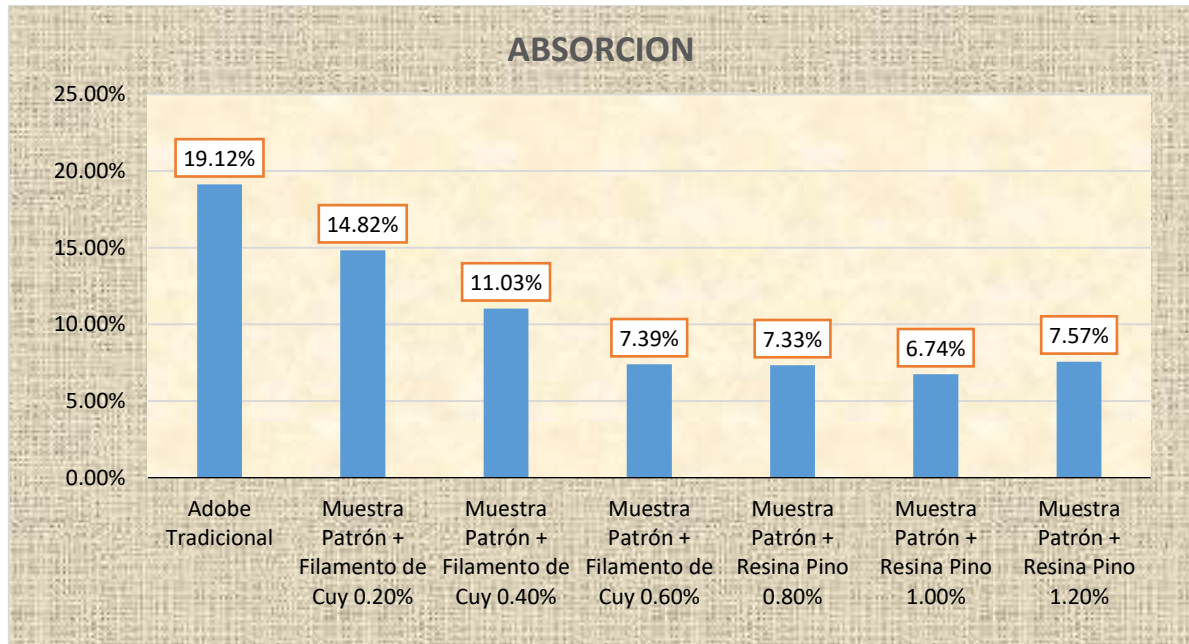
MUESTRAS	ENSAYOS ABSORCIÓN
Adobe Tradicional	19.12%
Muestra Patrón + Filamento de Cuy 0.20%	14.82%
Muestra Patrón + Filamento de Cuy 0.40%	11.03%
Muestra Patrón + Filamento de Cuy 0.60%	7.39%
Muestra Patrón + Resina Pino 0.80%	7.33%
Muestra Patrón + Resina Pino 1.00%	6.74%
Muestra Patrón + Resina Pino 1.20%	7.57%

La Tabla 68 muestra la absorción de diferentes muestras de adobe, donde el adobe tradicional tiene la mayor absorción (19.12%). Las combinaciones con filamento de cuy y

resina de pino reducen la absorción, destacando la muestra con filamento de cuy al 0.60% (7.39%) y la muestra con resina de pino al 1.00% (6.74%). Estas combinaciones mejoran la resistencia al agua del adobe, especialmente las que incluyen resina de pino.

**Figura 64**

*Comportamiento de la absorción*



La Figura 64 muestra que el adobe tradicional tiene la mayor absorción (19.12%), mientras que las muestras con filamento de cuy y resina de pino tienen menores tasas, destacando la resina de pino al 1.00% con la más baja (6.74%). Esto indica una mejora en la resistencia al agua de las muestras tratadas.

**Tabla 69**

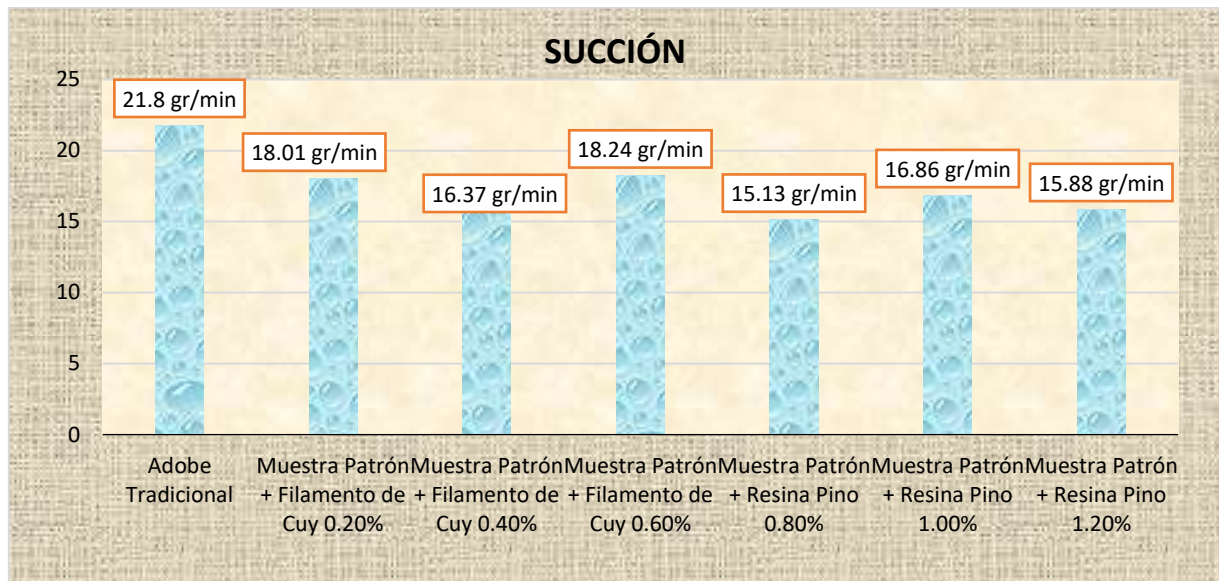
*Comparación de Succión.*

MUESTRAS	ENSAYOS SUCCIÓN
Adobe Tradicional	21.80
Muestra Patrón + Filamento de Cuy 0.20%	18.01
Muestra Patrón + Filamento de Cuy 0.40%	16.37
Muestra Patrón + Filamento de Cuy 0.60%	18.24
Muestra Patrón + Resina Pino 0.80%	15.13
Muestra Patrón + Resina Pino 1.00%	16.86
Muestra Patrón + Resina Pino 1.20%	15.88

La Tabla 69 compara la succión entre diferentes muestras de adobe. El adobe tradicional tiene la mayor succión (21.80%), mientras que las muestras con filamento de cuy y resina de pino muestran menores tasas, destacando la resina de pino al 0.80% con la más baja (15.13%). Estos resultados sugieren una reducción en la succión del adobe tratado.

**Figura 65**

*Comportamiento de la Succión.*



La Figura 65 muestra la succión de diferentes muestras de adobe, donde el adobe tradicional tiene la mayor succión (21.8 gr/min). Las muestras con filamento de cuy y resina de pino presentan menores tasas, destacando la resina de pino al 0.80% con la más baja (15.13 gr/min). Estos resultados indican una reducción en la succión del adobe tratado.

**Tabla 70**

*Comparación de Alabeo.*

MUESTRAS	ENSAYOS ALABEO
Adobe Tradicional	4.38 mm
Muestra Patrón + Filamento de Cuy 0.20%	3.88 mm
Muestra Patrón + Filamento de Cuy 0.40%	3.75 mm
Muestra Patrón + Filamento de Cuy 0.60%	4.13 mm
Muestra Patrón + Resina Pino 0.80%	3.75 mm
Muestra Patrón + Resina Pino 1.00%	3.88 mm
Muestra Patrón + Resina Pino 1.20%	3.63 mm

La Tabla 70 muestra que el adobe tradicional tiene el mayor alabeo (4.38 mm). Las combinaciones con filamento de cuy y resina de pino reducen el alabeo, destacando la resina de pino al 1.20% con el menor alabeo (3.63 mm). Esto sugiere una mejora en la estabilidad dimensional del adobe tratado.

**Figura 66**

*Comportamiento del Alabeo.*



La Figura 66 muestra que el adobe tradicional tiene el mayor alabeo (4.38 mm). Las muestras con filamento de cuy y resina de pino presentan menores alabeos, destacando la resina de pino al 1.20% con el menor alabeo (3.63 mm). Esto sugiere una mejora en la estabilidad dimensional del adobe tratado.

**Tabla 71**

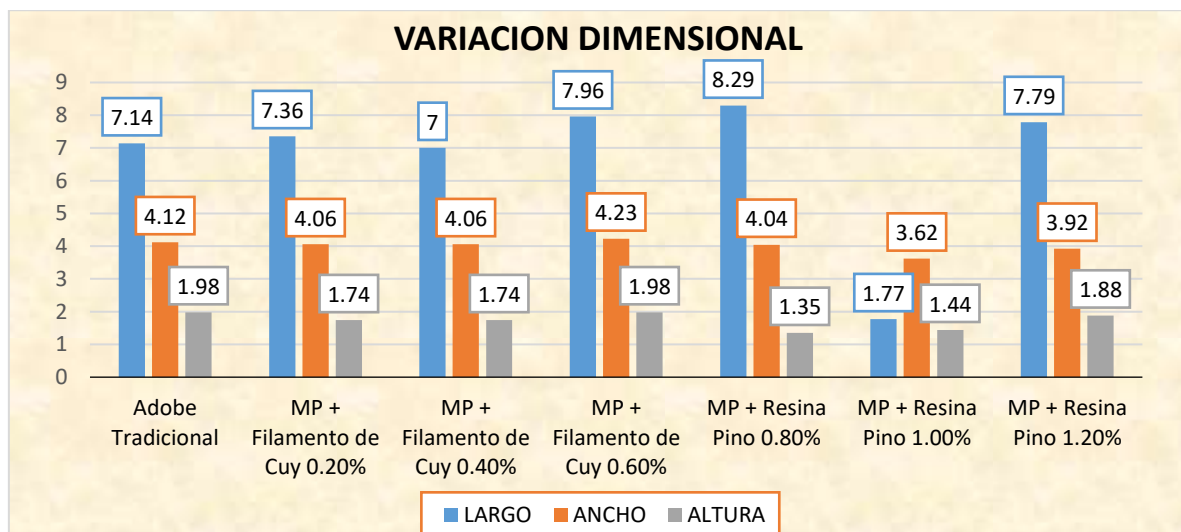
*Comparación de Variación dimensional.*

MUESTRAS	LARGO	ANCHO	ALTURA
Adobe Tradicional	7.14	4.12	1.98
MP + Filamento de Cuy 0.20%	7.36	4.06	1.74
MP + Filamento de Cuy 0.40%	7.00	4.06	1.74
MP + Filamento de Cuy 0.60%	7.96	4.23	1.98
MP + Resina Pino 0.80%	8.29	4.04	1.35
MP + Resina Pino 1.00%	1.77	3.62	1.44
MP + Resina Pino 1.20%	7.79	3.92	1.88

La Tabla 71 muestra la variación dimensional de diferentes muestras de adobe en largo, ancho y altura. El adobe tradicional tiene dimensiones de 7.14 cm de largo, 4.12 cm de ancho y 1.98 cm de altura. Las muestras con filamento de cuy y resina de pino presentan variaciones, destacando la muestra con resina de pino al 0.80% que tiene el mayor largo (8.29 cm) y menor altura (1.35 cm).

**Figura 67**

*Comportamiento del Variación dimensional.*



La Figura 67 muestra la variación dimensional en largo, ancho y altura de diferentes muestras de adobe. El adobe tradicional tiene dimensiones de 7.14 cm de largo, 4.12 cm de ancho y 1.98 cm de altura. Las muestras con filamento de cuy y resina de pino varían, destacando la resina de pino al 0.80% con el mayor largo (8.29 cm) y menor altura (1.35 cm).

**Tabla 72**

*Resistencias alcanzadas del adobe*

MUESTRAS	RESISTENCIAS ALCANZADAS
Adobe Tradicional	7.12 Kg/cm <sup>2</sup>
Muestra Patrón + Filamento de Cuy 0.20%	9.48 Kg/cm <sup>2</sup>
Muestra Patrón + Filamento de Cuy 0.40%	12.29 Kg/cm <sup>2</sup>
Muestra Patrón + Filamento de Cuy 0.60%	10.39 Kg/cm <sup>2</sup>
Muestra Patrón + Resina Pino 0.80%	10.28 Kg/cm <sup>2</sup>
Muestra Patrón + Resina Pino 1.00%	11.64 Kg/cm <sup>2</sup>
Muestra Patrón + Resina Pino 1.20%	10.14 Kg/cm <sup>2</sup>

La Tabla 72 muestra las resistencias alcanzadas por diferentes muestras de adobe. El adobe tradicional tiene una resistencia de 7.12 Kg/cm<sup>2</sup>. Las combinaciones con filamento de cuy y resina de pino presentan mayores resistencias, destacando la muestra con filamento de cuy al 0.40% con 12.29 Kg/cm<sup>2</sup> y la muestra con resina de pino al 1.00% con 11.64 Kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 68**

*Comportamiento esfuerzo a compresión*



La Figura 68 muestra el comportamiento del esfuerzo a compresión en diferentes muestras de adobe. El adobe tradicional tiene una resistencia de 7.12 Kg/cm<sup>2</sup>, mientras que las muestras mejoradas con filamento de cuy y resina de pino presentan mayores resistencias. La muestra con filamento de cuy al 0.40% alcanza la mayor resistencia con 12.29 Kg/cm<sup>2</sup>, seguida por la muestra con resina de pino al 1.00% con 11.64 Kg/cm<sup>2</sup>. Estos resultados indican una mejora significativa en la resistencia a compresión del adobe tratado.

## 4.2 Discusión de resultados.

### Propiedades físicas del adobe:

#### Alabeo



- Las muestras de adobes con filamento de cuy al 0.20%, tiene un porcentaje de alabeo cóncavo en promedio de 3.88 mm. Mientras con el 0.40% un promedio de 3.75mm. finalmente con 0.60% un alabeo cóncavo de 4.13 mm.
- Las muestras de adobes con resina de pino al 0.80%, tiene un porcentaje de alabeo cóncavo en promedio de 3.75 mm. Mientras con el 1.00% un promedio de 3.88 mm. finalmente con 1.20% un alabeo cóncavo de 3.63 mm.

### **Variabilidad dimensional:**

- Los adobes resultantes con filamento de cuy en porcentajes de 0.20%, 0.40% y 0.60%, y resina de pino en porcentajes de 0.80%, 1.00% y 1.20%, en los resultados hay un rango decreciente en su variación dimensional de acuerdo a sus proporciones y su volumen.

### **Absorción**

El resultado promedio de la Prueba de Absorción, es el adobe con filamento de cuy al 0.60% y resina de pino al 1.00%, un promedio de 7% absorbió menor cantidad de agua. Manteniéndose en su forma inicial.

### **Succión**

El resultado promedio de la Prueba de Succión, es el adobe con resina de pino al 1.20% es el de 15% succiono menor cantidad de agua.

Carbajal (2021) Se descubrió que la viscosidad del adobe tradicional era de 21,8 gramos por minuto por centímetro cuadrado. A pesar de esto, el vacío se elevó a 90,7 gr/min/200cm<sup>2</sup>, 98,4 gr/min/200cm<sup>2</sup> y 110,7 gr/min/200cm<sup>2</sup>, respectivamente, cuando se introdujo en la mezcla 1%, 3% y 5% de paja de trigo. De acuerdo con los hallazgos de esta investigación, que indicaron que el adobe tradicional tenía una succión de 30,6 gramos por minuto por centímetro cuadrado, esta tendencia es constante. Sin embargo, el vacío se



elevó a 63,6 gr/min/200cm<sup>2</sup>, 73,9 gr/min/200cm<sup>2</sup> y 112,0 gr/min/200cm<sup>2</sup> con la introducción de 4%, 8% y 12% de filamento de cuy, respectivamente.

### **Propiedades mecánicas del adobe:**

(Aguilar Hanco, 2023) Con base en los datos, se ha demostrado que la incorporación de filamento de cobaya al adobe da como resultado un aumento del 74,60% en la resistencia a la compresión de la unidad. De manera similar, la resistencia a la compresión del prisma de adobe se incrementa en un 10,08 por ciento cuando se agrega filamento de cobaya en una concentración de 0,25%. Además, en comparación con la muestra de control, la incorporación de filamento de cobaya en un porcentaje de 0,50% da como resultado un aumento del 32,09 por ciento en la conductividad térmica. Los adolescentes se ven afectados por el filamento de cobaya, según la conclusión.

En nuestra investigación la adición de cuy en porcentaje de 0.40%, fue que brindo mejor resultado haciendo un incremento de 0.36% con respecto a la muestra del adobe tradicional, concluyendo que la adición de proporciones menores tiene mejor comportamiento, que con mayores proporciones la resistencia tiende a bajar simultáneamente.



## CONCLUSIONES

**Primera**, el análisis granulométrico de tres muestras indica un suelo tipo CH con un índice de plasticidad del 19.52% y un porcentaje de humedad del 22.30%. Las características del suelo incluyen una absorción del 19.10%, succión de 21.88 gr/min y variaciones dimensionales en altura (7.14 mm), ancho (4.12 mm) y largo (1.98 mm). El alabeo no presenta convexidad, con una concavidad promedio de 4.38 mm. La resistencia a la compresión a los 28 días es de 7.12 kg/cm<sup>2</sup>.

**Segunda**, el efecto del filamento de cuy en porcentajes de 0.20%, 0.40% y 0.60% sobre las propiedades físicas del adobe muestra porcentajes de absorción de 14.82%, 11.03% y 7.39%, respectivamente, con una succión de 18.01 gr/min, 16.37 gr/min y 18.24 gr/min. Las variaciones dimensionales son en altura (7.36 mm, 7.00 mm, 7.96 mm), ancho (4.06 mm, 4.01 mm, 4.23 mm) y largo (1.74 mm, 1.92 mm, 1.98 mm). El alabeo no presenta convexidad y tiene una concavidad promedio de 3.88 mm, 3.75 mm y 4.13 mm.

**Tercera**, la influencia del filamento de cuy en la resistencia a la compresión del adobe muestra que con un 0.20% se alcanzó 9.48 kg/cm<sup>2</sup>, con un 0.40% se llegó a 12.29 kg/cm<sup>2</sup> y con un 0.60% se obtuvo 10.39 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días. En comparación, la adición de resina de pino resultó en 10.28 kg/cm<sup>2</sup> con un 0.80%, 11.64 kg/cm<sup>2</sup> con un 1.00% y 10.14 kg/cm<sup>2</sup> con un 1.20%. Se concluye que el filamento de cuy proporciona mejores resultados a proporciones menores, mientras que la resina de pino también funciona bien en porcentajes más bajos. En general, una mayor adición de estos elementos reduce la resistencia del adobe.



## RECOMENDACIONES

**Primera**, se recomienda trabajar con varios tipos de suelo del departamento de Puno para lograr resultados diversos. Utilizando diferentes tipos de suelo en la elaboración de todas las muestras, podemos obtener mejores resultados.

**Segunda**, se recomienda realizar pruebas con adobe mezclado con distintos materiales en diferentes proporciones. Este estudio pretende mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe mediante la inclusión de diversos aditivos y la utilización de distintos tipos de suelo para obtener resultados superiores.

**Tercera**, se recomienda explorar la incorporación de elementos adicionales como la lana de oveja, incrementando los porcentajes en al menos 2 puntos como se indica en la investigación, y comparar qué elemento rinde características físicas y mecánicas superiores para la creación de adobe.



## REFERENCIAS

- Aguilar Hanco, A. J. (2023). *Influencia del filamento de cuy en el adobe, Fundo Miraflores, distrito de Orurillo, provincia de Melgar, departamento de Puno 2022*. Orurillo Melgar Puno: Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/114822>
- Arias, F. (2012). *El PROYECTO de INVESTIGACIÓN. Introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme.
- Aznar , Caceres & Romero. (2018). *Efecto de la metodología mobile learning en la enseñanza universitaria*.
- Bautista Rafaele, L. G. (2023). *Mejoramiento de las propiedades mecánicas del suelo arcilloso con resina de pino de la subrasante de carretera Pumamarca del distrito de San Sebastián, Cusco*. Cuzco: Universidad Continental. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12394/13039>
- BORJA.S. (2012). *METODOLOGIA DE INVESTIGACION CIENTIFICA PARA INGENIERIA CIVIL*.
- Callo Cheje, I. R., & Yapu Yana, W. E. (2022). *Influencia de la resina de pino con oxido de cal en las propiedades de la Subrasante, Vía Vilcapaza - Ayrampuni, Puno, 2022*. Puno: Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/104663>
- Cegara, S. J. (2019). *Los métodos de investigación*. España.
- García Gómez, I., Alavéz Ramírez, R., & Domínguez, M. (2021). *RESINA DE PINO COMO AGLUTINANTE SOSTENIBLE PARA EL REFUERZO DEL ADOBE*. Oaxaca Mexico: Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Unidad Oaxaca, México. Obtenido de <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/2031>
- Hernandez & Baptista. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. Mexico.



Hernández, S., & Duana, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. 9(17).

Huenece Ancco, A. K. (2022). *Efectos de la ceniza de *lemna gibba* y fibra de *Furcraea andina* sobre el comportamiento mecánico del adobe, Puno 2023*. Puno: Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/130926>

Mescoco Huaman, G. B., & Zapana Sucapuca, M. (2023). *Influencia de incorporación del filamento de cuy en las propiedades físicas, mecánicas y térmicas del adobe en zonas altoandinas, 2022*. Carabaya Puno: Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/112337>

Nicomedes. (2018). tipo de investigacion.

Noa Huaman, M. E., & Ordoñez Claros, D. D. (2022). *Adición de Fibras PET en el adobe para aumentar la capacidad resistente a la compresión, reducir: la densidad, el porcentaje de absorción de agua y la conductividad térmica en las viviendas de la zona rural de Ayacucho-Perú*. Ayacucho: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/659101>

Salas Valenzuela, J. W. (2022). *"Influencia del pelo de Cuy en la producción de adobes de construcción en la comunidad Campesina de Punacancha – Distrito, Cusco, 2021*. Cuzco: Universidad Cesar Vallejo.



## ANEXOS



### Anexo 1. Matriz de Consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Inst. de Medición
<p><b>Problema General:</b> ¿Cuál es la influencia de la adición de filamento de cuy y resina de pino en las propiedades del adobe tradicional producidas en el distrito de Taraco?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Evaluar la influencia de la adición de filamento de cuy y resina de pino en las propiedades del adobe tradicional producidas en el distrito de Taraco.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> La influencia de la adición de filamento de cuy y resina de pino optimizarán las propiedades del adobe tradicional producidas en el distrito de Taraco.</p>	<p><b>Variable Independiente</b></p> <p>Adobe</p>	<p>Fichas y Herramientas de Laboratorio</p>
<p><b>Problemas Específicos</b></p>	<p><b>Objetivos Específicos</b></p>	<p><b>Hipótesis Específicas</b></p>	<p><b>Dimensiones:</b> Filamento de cuy Resina de pino</p>	
<p>¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas del adobe tradicional producidas en el distrito de Taraco?</p>	<p>Determinar las propiedades físicas y mecánicas del adobe tradicional producidas en el distrito de Taraco.</p>	<p>Las propiedades físicas y mecánicas del adobe tradicional producidas en el distrito de Taraco, cumplirán con las especificaciones mínimas requeridas por la norma.</p>	<p><b>Variable Dependiente</b></p> <p>Propiedades del adobe tradicional</p>	<p>Equipos y herramienta de Laboratorio de Concretos.</p>
<p>¿Cuál es el efecto de la aplicación de filamento de cuy y resina de pino en cantidades variables sobre las propiedades físicas del adobe tradicional en el distrito de Taraco?</p>	<p>Determinar el efecto de la aplicación de filamento de cuy y resina de pino en cantidades variables sobre las propiedades físicas del adobe tradicional en el distrito de Taraco.</p>	<p>El efecto de la aplicación de filamento de cuy y resina de pino en cantidades variables optimizarán las propiedades físicas del adobe tradicional en el distrito de Taraco.</p>	<p><b>Dimensiones:</b> Propiedades físicas Propiedades mecánicas</p>	
<p>¿Cuál es la influencia de la incorporación de filamento de cuy y resina de pino en cantidades variables sobre las propiedades mecánicas del adobe tradicional en el distrito de Taraco?</p>	<p>Determinar la influencia de la incorporación de filamento de cuy y resina de pino en cantidades variables sobre las propiedades mecánicas del adobe tradicional en el distrito de Taraco.</p>	<p>La influencia de la incorporación de filamento de cuy y resina de pino en cantidades variables mejorarán las propiedades mecánicas del adobe tradicional en el distrito de Taraco.</p>		



**Anexo 2. Certificados de Calidad de Laboratorio**



UNIVERSIDAD ANTONIO JOSÉ DE SUCRE  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PÉRRAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



**PROYECTO**  
**SOLICITANTE**  
**LUGAR**  
**MUESTRA**  
**FECHA**

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FULMIGENTO DE CUIY Y RESINA DE PINDO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL  
PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARROO  
BACHILLER: BRYAN DAHER Y CUSPE AGUIÑA  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS  
CALICAMA - MUESTRA T  
30 DE MAYO DEL 2024

### CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM - D - 2216 - MTC - E 108

SUELO HUMEDO + TARRO	gr	55.52
SUELO SECO + TARRO	gr	83.21
PESO DEL TARRO	gr	26.35
PESO DEL AGUA	gr	12.41
PESO DEL SUELO SECO	gr	56.88
HUMEDAD %	%	21.83

### LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD ASTM - D424 D-4318 AASHTO - T90

#### LÍMITE LÍQUIDO

TARRO Nº		T-94	T-10	T-19
SUELO HUMEDO + TARRO	gr	32.02	31.24	32.54
SUELO SECO + TARRO	gr	29.66	29.24	30.02
PESO DEL TARRO	gr	21.29	22.31	21.78
PESO DEL AGUA	gr	2.34	2.00	2.52
PESO DEL SUELO SECO	gr	6.38	5.93	8.26
HUMEDAD %	%	27.89	28.88	30.51
Nº DE GOLPES	-	31	24	14

#### LÍMITE PLÁSTICO

T-14	T-15
18.24	18.47
19.21	17.84
8.16	6.40
1.03	0.60
10.06	6.14
10.24	10.18

LÍMITE LÍQUIDO % : 28.60

LÍMITE PLÁSTICO % : 10.21

ÍNDICE PLÁSTICO % : 18.39

$$LL = W_n * (N/25)^{0.121}$$

Dónde:

LL = Límite Líquido

W<sub>n</sub> = Contenido de Humedad Promedio (%)

N = Número de Golpes



INVESTIGACIÓN EN SUELOS PLÁSTICOS  
EGP - CATÁLOGO Nº 174

Mgtr. Arángel Yona Torres  
CIP 103297



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELAZQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS EXACTAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN (D422 - D2216 - D4318 - D427 - D2487)

**PROYECTO:** INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILLANTE DE CUY Y RESINA DE PNO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOSADO TRADICIONAL PRODUCCIÓN EN EL DISTRITO DE TARACO

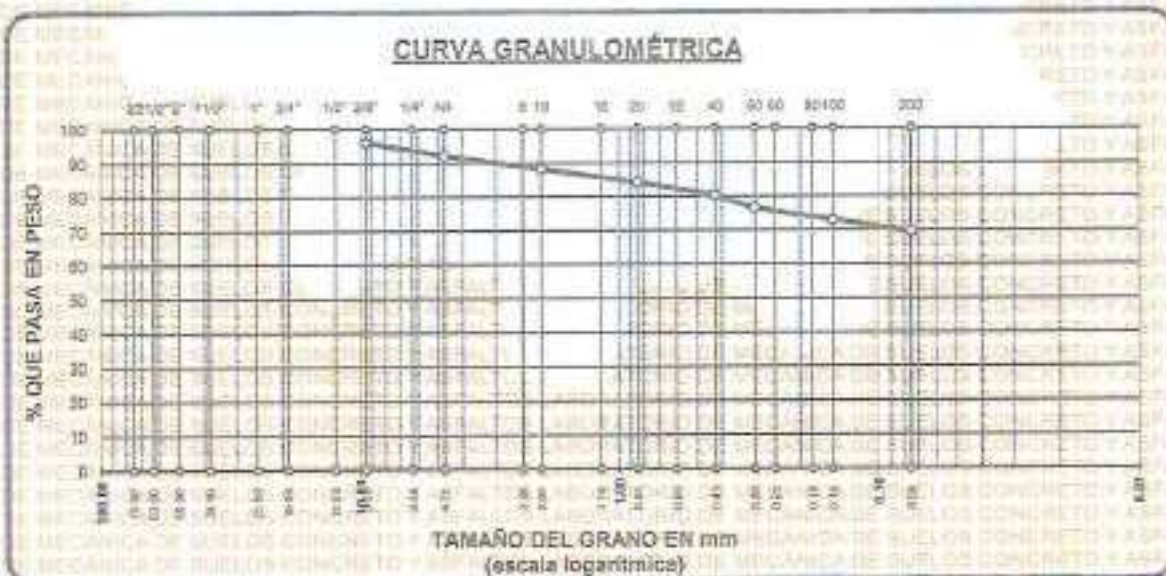
**SOLICITANTE:** BACHILLER BRYAN QUVERLY QUSPE MEDINA

**LUGAR:** LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**MUESTRA:** CALICATA 1 / MUESTRA 1

**FECHA:** 08 DE NOVIEMBRE DEL 2024

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	TAMAÑO MÁXIMO
5"	125.000						DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	89.000						P.L.= 2550.00
2"	50.000						P.L.= 781.34
1 1/2"	38.100						P.P.= 1735.66
1"	25.000						%W= 21.63
3/4"	19.000						LIMITES DE CONSISTENCIA:
1/2"	12.500						L.L.= 28.80
3/8"	9.500	100.00	4.00	4.00	96.00		L.P.= 10.21
1/4"	6.300						L.P.= 78.39
No4	4.750	66.65	3.95	7.95	92.05		CARACT. GRANULOMÉTRICAS:
No8	2.360						D10= --- Ccu= ---
No10	2.000	66.42	3.94	11.88	88.12		D30= --- Cce= ---
No16	1.180						D60= ---
No20	0.850	66.77	3.83	15.71	84.29		CLASIFICACIÓN:
No30	0.600						I.G. = :
No40	0.425	66.73	3.67	19.38	80.62		SUCS : CM
No50	0.300	64.75	3.79	23.17	76.83		ABSTD : A-7
No60	0.250						OBSERVACIONES:
No80	0.180						
No100	0.150	61.73	3.67	27.04	72.96		
No200	0.075	65.27	3.41	30.45	69.55		
BASE		1736.68	69.55	100.00	0.00		
TOTAL		2500.00	100.00				
% PERDIDA							



NOTA: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

INVESTIGADOR RESPONSABLE  
 DR. CARLOS ALBERTO...



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELAZQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS  
CARRERA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARAGO  
**SOLICITANTE** : BACHILLER BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA  
**LUGAR** : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
**MUESTRA** : ADOBE TRADICIONAL  
**FECHA** : 2 DE MAYO DEL 2024

Muestra	Alto(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	8.00	7.90	8.40	8.30	8.15	6.88
M-2	7.80	7.60	8.30	8.40	8.03	8.29
M-3	7.60	8.10	8.50	8.50	8.18	6.57
M-4	7.80	8.00	8.30	8.50	8.15	6.88
						7.14

Muestra	Ancho(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	15.80	16.3	16.5	16.40	16.25	4.41
M-2	16.20	16.3	16.6	16.80	16.48	3.09
M-3	16.50	16.5	15.9	16.50	16.35	3.82
M-4	15.80	15.7	16.5	16.50	16.13	5.15
						4.12

Muestra	Largo(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	31.60	32.20	32.50	32.20	32.13	2.36
M-2	32.50	32.20	32.40	32.10	32.30	1.82
M-3	32.30	32.10	32.00	32.40	32.20	2.13
M-4	32.60	32.50	32.10	32.30	32.38	1.60
						1.88

**NOTA:**  
E : Dimensión, específica por la norma o el fabricante.  
P : Medida promedio de ensayo.  
Largo : 36 cm.  
Ancho : 16 cm  
Altura : 8 cm

$$V(\%) = \frac{E - P}{E} * 100$$



INVESTIGADOR VICERRECTOR  
R.S.C. EN  
INGENIERIA CIVIL  
Ing. Andrés José Rojas  
C.P. 103267



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 CARRERA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL

**NTP 399.613**

**PROYECTO :** INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE :** BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**LUGAR :** LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

**MUESTRA :** ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%

**FECHA :** 2 DE MAYO DEL 2024

Muestra	Alto(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	7.80	7.80	8.30	8.30	8.05	8.00
M-2	7.70	7.70	8.30	8.30	8.00	8.57
M-3	8.10	8.20	8.40	8.40	8.28	5.43
M-4	7.80	8.00	8.30	8.50	8.10	7.43
						7.36

Muestra	Ancho(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	16.10	16.4	16.5	16.40	16.35	3.82
M-2	15.95	16.3	16.7	16.70	16.41	3.48
M-3	16.40	16.8	15.8	16.30	16.28	4.26
M-4	15.90	15.5	16.9	16.50	16.20	4.71
						4.06

Muestra	Largo(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	31.50	32.30	32.50	32.20	32.13	2.36
M-2	32.60	32.20	32.40	32.10	32.33	1.75
M-3	33.10	32.30	32.20	32.40	32.50	1.22
M-4	32.60	32.40	32.15	32.30	32.38	1.63
						1.74

**NOTA :**

E : Dimensión, específica por la norma o el fabricante.

P : Medida promedio de ensayo.

Largo : 36 cm

Ancho : 16 cm

Altura : 8 cm

$$V(\%) = \frac{E - P}{E} \cdot 100$$

BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA  
 TÉCNICO DE LABORATORIO  
 M.S.C. ASAFALTO  
 M.S.C. SUELOS



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
CARRERA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO  
**SOLICITANTE** : BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA  
**LUGAR** : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
**MUESTRA** : ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.40%  
**FECHA** : 2 DE MAYO DEL 2024

Muestra	Alto(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	8.20	7.90	8.40	8.30	8.20	6.29
M-2	7.50	7.70	8.30	8.20	7.93	9.43
M-3	7.90	8.10	8.50	8.40	8.23	6.00
M-4	7.80	8.20	8.30	8.50	8.20	6.29
						7.00

Muestra	Ancho(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	16.20	16.3	16.4	16.40	16.33	3.97
M-2	16.10	16.4	16.6	16.70	16.45	3.24
M-3	16.40	16.8	15.8	16.40	16.35	3.82
M-4	15.90	15.7	16.5	16.50	16.15	5.00
						4.01

Muestra	Largo(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	33.00	33.40	31.20	30.25	31.96	2.85
M-2	31.60	32.20	32.40	32.30	32.13	2.36
M-3	32.40	33.10	32.30	32.40	32.55	1.06
M-4	32.60	32.50	32.15	32.50	32.44	1.41
						1.92

**NOTA :**  
E : Dimensión, específica por la norma o el fabricante.  
P : Medida promedio de ensayo.  
Largo : 36 cm.  
Ancho : 16 cm.  
Altura : 8 cm

$$V(\%) = \frac{E - P}{E} \cdot 100$$



REPÚBLICA DEL PERÚ  
INGENIERÍA CIVIL  
Bryán Duverly Quispe Medina  
C.I.R. 165526



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERDA VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
CARRERA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL

**NTP 399.613**

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO  
**SOLICITANTE** : BACHILLER BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA  
**LUGAR** : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
**MUESTRA** : ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%  
**FECHA** : 2 DE MAYO DEL 2024

Muestra	Alto(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	7.60	7.90	8.10	8.10	7.93	9.43
M-2	7.50	7.70	8.40	8.40	8.00	8.57
M-3	7.75	8.10	8.20	8.30	8.09	7.57
M-4	7.80	8.20	8.30	8.50	8.20	6.29
						7.98

Muestra	Ancho(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	16.30	16.3	16.2	16.40	16.30	4.12
M-2	16.40	16.2	16.3	16.50	16.35	3.62
M-3	16.50	16.5	15.9	16.20	16.28	4.26
M-4	15.90	16.1	16.5	16.30	16.20	4.71
						4.23

Muestra	Largo(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	31.60	32.20	32.50	32.20	32.13	2.36
M-2	32.50	32.20	32.40	32.10	32.30	1.82
M-3	32.30	32.10	32.00	32.40	32.20	2.13
M-4	32.60	32.50	32.10	32.30	32.38	1.60
						1.98

**NOTA:**

E : Dimensión, específica por la norma o el fabricante.

P : Medida promedio de ensayo.

Largo : 36 cm.

Ancho : 16 cm

Altura : 8 cm

$$V(\%) = \frac{E - P}{E} * 100$$


  
 Ing. Ampelio Juan Torres  
 CIP. 143297



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERBER VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
CARRERA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO  
**SOLICITANTE** : BACHILLER BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA  
**LUGAR** : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
**MUESTRA** : ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%  
**FECHA** : 2 DE MAYO DEL 2024

Muestra	Alto(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	7.90	7.90	8.40	8.20	8.10	7.43
M-2	7.60	7.40	8.10	8.30	7.85	10.29
M-3	8.10	8.10	8.20	8.40	8.20	8.29
M-4	7.50	7.50	8.30	8.50	7.95	9.14
						8.29

Muestra	Ancho(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	16.20	16.4	16.5	16.50	16.40	3.53
M-2	16.30	16.1	16.4	16.30	16.28	4.26
M-3	16.50	16.5	15.9	16.50	16.35	3.82
M-4	16.10	15.9	16.2	16.70	16.23	4.56
						4.04

Muestra	Largo(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	30.80	32.20	32.50	32.40	31.98	2.81
M-2	32.50	31.90	32.40	33.40	32.55	1.06
M-3	33.20	32.10	33.60	32.40	32.83	0.23
M-4	32.60	32.40	32.10	32.60	32.48	1.29
						1.35

**NOTA:**

E : Dimensión, específica por la norma o el fabricante.

P : Medida promedio de ensayo.

Largo : 36 cm.

Ancho : 16 cm

Altura : 8 cm

$$V(\%) = \frac{E - P}{E} \cdot 100$$

  
  
 Mónica María Lara Torres  
 CIP: 103327



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
CARRERA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** : BACHILLER: BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**UBICACION** : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

**ADOBE** : ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%

**FECHA** : 12 DE MAYO DEL 2024

Muestra	Alto(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	7.80	7.50	8.52	8.20	8.03	8.23
M-2	7.50	7.90	8.30	8.40	8.03	8.29
M-3	7.60	7.80	8.40	8.60	8.10	7.43
M-4	7.80	8.00	8.30	8.40	8.13	7.14
						7.77

Muestra	Ancho(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	15.90	16.4	16.54	16.50	16.34	3.91
M-2	16.30	16.3	16.8	17.10	16.58	2.50
M-3	16.40	16.7	15.8	16.82	16.43	3.35
M-4	15.80	15.7	16.8	16.50	16.20	4.71
						3.62

Muestra	Largo(cm)				Promedio	V(%)
	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4		
M-1	32.40	30.58	32.50	33.10	32.15	2.29
M-2	32.10	33.21	33.20	32.10	32.65	0.75
M-3	31.80	32.10	33.12	32.50	32.38	1.58
M-4	32.60	33.10	32.10	32.30	32.53	1.14
						1.44

NOTA:  
E : Dimensión, especifica por la norma o el fabricante.  
P : Medida promedio de ensayo.  
Largo : 36 cm.  
Ancho : 16 cm  
Altura : 8 cm

$$V(\%) = \frac{E - P}{E} \cdot 100$$



INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL  
NTP 399.613  
Msc. Brenda Vera Torres  
CIP: 108297



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE ABSORCIÓN DEL ADOBE

NTP 399.613

PROYECTO

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

SOLICITANTE

BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

MUESTRA

ADOBE TRADICIONAL

LUGAR

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

FECHA

30 DE ABRIL DEL 2024

#### ABSORCIÓN

$$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$$

A= PESO DE ADOBE SECO  
B= PESO DE ADOBE SATURADO

SÍMBOLO	M - 01	M - 02	M - 03	M - 04
A=	10560	10694	10840	10670
B=	12760	12538	12780	12860

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MUESTRA	PESO DE ADOBE SECO	PESO DE ADOBE SATURADO	% ABSORCIÓN
1	ADOBE TRADICIONAL	M - 1	10560.00	12760.00	20.83
2	ADOBE TRADICIONAL	M - 2	10694.00	12636.00	17.24
3	ADOBE TRADICIONAL	M - 3	10840.00	12780.00	17.90
4	ADOBE TRADICIONAL	M - 4	10670.00	12860.00	20.52

OBSERVACIONES : DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
E.P.C. - CIVIL INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. *Armando Yanez Torres*  
CIP: 103257



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERDEAS VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE ABSORCIÓN DEL ADOBE

NTP 369.813

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARAZO

PROYECTO

SOLICITANTE

MUESTRA

LUGAR

FECHA

BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.20%

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

30 DE ABRIL DEL 2024

**ABSORCIÓN**

$$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$$

A = PESO DE ADOBE SECO  
B = PESO DE ADOBE SATURADO

SÍMBOLO	M - 01	M - 02	M - 03	M - 04
A=	11102	10635	11022	10884
B=	12715	12285	12614	12485

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MUESTRA	PESO DE ADOBE SECO	PESO DE ADOBE SATURADO	% ABSORCIÓN
1	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.20%	M - 1	11102.00	12715.00	14.53
2	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.20%	M - 2	10635.00	12285.00	15.51
3	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.20%	M - 3	11022.00	12614.00	14.44
4	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.20%	M - 4	10884.00	12485.00	14.80

OBSERVACIONES : DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22% DE ABSORCIÓN


  
 Mgty. Anaidy Yara Torres  
 D.M. 103257



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERERES VELASQUEZ"  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE ABSORCIÓN DEL ADOBE

NTP 399.613

- PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO
- SOLICITANTE** : BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA
- MUESTRA** : ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%
- LUGAR** : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS
- FECHA** : 30 DE ABRIL DEL 2024

**ABSORCIÓN**

$$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$$

A = PESO DE ADOBE SECO  
 B = PESO DE ADOBE SATURADO

SÍMBOLO	M - 01	M - 02	M - 03	M - 04
A=	11230	11201	11217	11382
B=	12385	12462	12432	12698

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MUESTRA	PESO DE ADOBE SECO	PESO DE ADOBE SATURADO	% ABSORCIÓN
1	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%	M - 1	11230.00	12385.00	10.28
2	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%	M - 2	11201.00	12462.00	11.26
3	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%	M - 3	11217.00	12432.00	10.83
4	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%	M - 4	11382.00	12698.00	11.76

OBSERVACIONES : DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN



INVESTIGADOR NESTOR CERERES VELASQUEZ  
FCP - CAP INGENIERÍA CIVIL

Mtro. Arnaldo Yana Torres  
CIP 103257



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERRES VELASQUEZ"  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE ABSORCIÓN DEL ADOBE

NTP 399.613

**PROYECTO**

- INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE**

- BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISEP MEDINA

**MUESTRA**

- ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%

**LUGAR**

- LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA**

- 30 DE ABRIL DEL 2024

#### ABSORCIÓN

$$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$$

A= PESO DE ADOBE SECO  
 B= PESO DE ADOBE SATURADO

SÍMBOLO	M - 01	M - 02	M - 03	M - 04
A=	11352	11495	11612	11302
B=	12321	12208	12502	12112

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MUESTRA	PESO DE ADOBE SECO	PESO DE ADOBE SATURADO	% ABSORCIÓN
1	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%	M - 1	11352.00	12321.00	8.54
2	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%	M - 2	11495.00	12208.00	6.20
3	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%	M - 3	11612.00	12502.00	7.86
4	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%	M - 4	11302.00	12112.00	7.17

OBSERVACIONES : DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERRES VELASQUEZ"  
FICP - CAP INGENIERÍA CIVIL

*[Handwritten Signature]*  
 Alcaz. Arnoldo Vano Torres  
 DTP 103257



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CÁCERES VELAZQUEZ"  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE ABSORCIÓN DEL ADOBE

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRYAN DUVERI Y QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : 30 DE ABRIL DEL 2024

**ABSORCIÓN**

$$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$$

A = PESO DE ADOBE SECO  
 B = PESO DE ADOBE SATURADO

SÍMBOLO	M - 01	M - 02	M - 03	M - 04
A=	11298	11582	11543	11286
B=	12302	12201	12426	12103

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MUESTRA	PESO DE ADOBE SECO	PESO DE ADOBE SATURADO	% ABSORCIÓN
1	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%	M - 1	11298.00	12302.00	8.89
2	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%	M - 2	11582.00	12201.00	5.53
3	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%	M - 3	11543.00	12426.00	7.65
4	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%	M - 4	11286.00	12103.00	7.24

OBSERVACIONES : DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN



ENCARGADO DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES  
 ING. CAROLINA MEDINA CUEVA

*Ing. Arnoldo Tena Torres*  
 Exp. 1103257



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERDEÑAS VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE ABSORCIÓN DEL ADOBE

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARAPO

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : 30 DE ABRIL DEL 2024

**ABSORCIÓN**

$$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$$

A = PESO DE ADOBE SECO  
B = PESO DE ADOBE SATURADO

SÍMBOLO	M - 01	M - 02	M - 03	M - 04
A=	11349	11620	11552	11265
B=	12085	12254	12440	12090

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MUESTRA	PESO DE ADOBE SECO	PESO DE ADOBE SATURADO	% ABSORCIÓN
1	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%	M - 1	11349.00	12085.00	6.49
2	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%	M - 2	11620.00	12254.00	6.48
3	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%	M - 3	11552.00	12440.00	7.69
4	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%	M - 4	11265.00	12090.00	7.32

OBSERVACIONES : DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN



INVESTIGADOR RESPONSABLE  
FCP - C.E. INGENIERÍA CIVIL

*W. Araldo Vera Torres*  
COP. 1000012



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE ABSORCIÓN DEL ADOBE

NTP 399.613

PROYECTO

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARAZO

SOLICITANTE

BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

MUESTRA

ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.20%

LUGAR

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

FECHA

30 DE ABRIL DEL 2024

#### ABSORCIÓN

$$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$$

A= PESO DE ADOBE SECO  
B= PESO DE ADOBE SATURADO

SÍMBOLO	M - 01	M - 02	M - 03	M - 04
A=	11352	11545	11582	11235
B=	12302	12203	12502	12145

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MUESTRA	PESO DE ADOBE SECO	PESO DE ADOBE SATURADO	% ABSORCIÓN
1	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.20%	M - 1	11352.00	12302.00	8.37
2	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.20%	M - 2	11545.00	12203.00	5.70
3	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.20%	M - 3	11582.00	12502.00	8.13
4	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.20%	M - 4	11235.00	12145.00	8.10

OBSERVACIONES: DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN  
FCP - CIVIL INGENIERÍA CIVIL  
Msc. Armando Luis Torres  
C.I.N. 103257



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE ALABEO NTP 399.613

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCCION EN EL DISTRITO DE TARACO  
SOLICITANTE : BACHILLER BRYAN EXUVERLY QUISPE MEDINA  
MUESTRA : ADOBE TRADICIONAL  
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS  
FECHA : 02 DE MAYO DEL 2024

### ALABEO DEL ADOBE TRADICIONAL

N°	DESCRIPCION	CARA A		CARA B	
		Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
1	ADOBE TRADICIONAL	3.00	0	3.00	0
2	ADOBE TRADICIONAL	5.00	0	5.00	0
3	ADOBE TRADICIONAL	4.00	0	6.00	0
4	ADOBE TRADICIONAL	7.00	0	2.00	0
PROMEDIO (mm)		4.75	0	4.00	0
CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)		4.36			
CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)		0			
ALABEO PROMEDIO (mm)		4.36			

NOTA : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
FICP - CIVIL INGENIERIA CIVIL

Mgtr. Armando Yano Torres  
C.P. 103257



UNIVERSIDAD NACIONAL "NESTOR CERDAS VELASQUEZ"  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE ALABEO NTP 399.613

**PROYECTO:** INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE FENO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARAGÓ  
**SOLICITANTE:** BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA  
**MUESTRA:** ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.20%  
**LUGAR:** LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS  
**FECHA:** 02 DE MAYO DEL 2024

### ALABEO DEL ADOBE TRADICIONAL

N°	DESCRIPCION	CARA A		CARA B	
		Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
1	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.20%	2.00	0	3.00	0
2	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.20%	5.00	0	4.00	0
3	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.20%	2.00	0	6.00	0
4	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.20%	7.00	0	2.00	0
PROMEDIO (mm)		4.00	0	3.75	0
CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)		3.88			
CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)		0			
ALABEO PROMEDIO (mm)		3.88			

NOTA:  
 LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
 FICP - CAP INGENIERIA CIVIL  
 Mtro. Armando Yumi Jara  
 CMT: 110057



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CERÓN VELÁSQUEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE ALABEO NTP 399.613

**PROYECTO** INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO  
**SOLICITANTE** BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE-MEDINA  
**MUESTRA** ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%  
**LUGAR** LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS  
**FECHA** 02 DE MAYO DEL 2024

### ALABEO DEL ADOBE TRADICIONAL

N°	DESCRIPCION	CARA A		CARA B	
		Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
1	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%	3.00	0	2.00	0
2	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%	5.00	0	5.00	0
3	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%	2.00	0	3.00	0
4	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%	7.00	0	3.00	0
PROMEDIO (mm)		4.25	0	3.25	0
CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)		3.75			
CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)		0			
ALABEO PROMEDIO (mm)		3.75			

NOTA:  
LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CERÓN VELÁSQUEZ  
FCP - CAROLINA VILLALBA

*[Firma]*  
Ing. Arnoldo Testa Torres  
CIP 147303



UNIVERSIDAD NACIONAL "MESTRIZ CACERES VELASQUEZ"  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE ALABEO

NTP 399.613

**PROYECTO** INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%

**LUGAR** LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** 02 DE MAYO DEL 2024

### ALABEO DEL ADOBE TRADICIONAL

N°	DESCRIPCION	CARA A		CARA B	
		Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
1	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%	5.00	0	2.00	0
2	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%	4.00	0	4.00	0
3	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%	4.00	0	6.00	0
4	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%	6.00	0	2.00	0
PROMEDIO (mm)		4.75	0	3.50	0
CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)		4.13			
CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)		0			
ALABEO PROMEDIO (mm)		4.13			

NOTA:  
 LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL "MESTRIZ CACERES VELASQUEZ"  
 FICP - CAP. INVESTIGACIÓN

Algt. *[Signature]*  
 Ing. *[Signature]*  
 CIP 103257



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERON VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

### ENSAYO DE ALABEO

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CDY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : 02 DE MAYO DEL 2024

### ALABEO DEL ADOBE TRADICIONAL

Nº	DESCRIPCION	CARA A		CARA B	
		Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
1	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%	2.00	0	2.00	0
2	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%	5.00	0	4.00	0
3	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%	3.00	0	5.00	0
4	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%	7.00	0	2.00	0
PROMEDIO (mm)		4.25	0	3.25	0
CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)		3.75			
CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)		0			
ALABEO PROMEDIO (mm)		3.75			

NOTA :  
LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

INVESTIGADOR RESPONSABLE  
VICP - CONGENIERIA CIVIL

*[Firma]*

MSCA. **Angela Arzulo Vera Torres**  
CIP: 182417



UNIVERSIDAD NACIONAL "NESTOR CERECES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



**ENSAYO DE ALABEO**  
**NTP 399.613**

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO  
**SOLICITANTE** : BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA  
**MUESTRA** : ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%  
**LUGAR** : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS  
**FECHA** : 02 DE MAYO DEL 2024

**ALABEO DEL ADOBE TRADICIONAL**

N°	DESCRIPCION	CARA A		CARA B	
		Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
1	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%	2.00	0	6.00	0
2	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%	5.00	0	2.00	0
3	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%	3.00	0	4.00	0
4	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%	6.00	0	3.00	0
PROMEDIO (mm)		4.00	0	3.75	0
CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)		3.88			
CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)		0			
ALABEO PROMEDIO (mm)		3.88			

NOTA :  
LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
FCP - CAY. INGENIERÍA CIVIL  
*Miguel Ángel Yano Torres*  
CAY 2024



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CERÓN CABRERÍA  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE PROFESIONALES DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE ALABEO NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARAGO

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.20%

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : 02 DE MAYO DEL 2024

### ALABEO DEL ADOBE TRADICIONAL

N°	DESCRIPCION	CARA A		CARA B	
		Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
1	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.20%	2.00	0	4.00	0
2	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.20%	3.00	0	5.00	0
3	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.20%	6.00	0	2.00	0
4	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.20%	4.00	0	3.00	0
PROMEDIO (mm)		3.75	0	3.50	0
CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)		3.63			
CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)		0			
ALABEO PROMEDIO (mm)		3.63			

NOTA :  
 LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CERÓN CABRERÍA  
 EGP - CAY INGENIERÍA CIVIL

*[Firma]*  
 Mg. Arnoldo Yasa Torres  
 CIP 103257



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## ENSAYO DE SUCCIÓN

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARAGU

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE TRADICIONAL

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : 2 DE MAYO DEL 2024

N°	MUESTRA	DIMENSIONES		PESOS DE ENSAYO (P)		W (g)	SUCCION (gr/min)
		LARGO (L)	ANCHO (B)	P seco (g)	P saturado (g)		
1	ADOBE TRADICIONAL	32.10	16.10	5812.00	5865.00	53.00	20.51
2	ADOBE TRADICIONAL	31.50	16.00	5730.00	5785.00	55.00	21.83
3	ADOBE TRADICIONAL	32.30	15.90	5534.00	5593.00	59.00	22.98
4	ADOBE TRADICIONAL	32.40	15.80	5892.00	5948.00	56.00	21.88

OBSERVACIONES : DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 10% SUCCIÓN






UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERÓN VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS RURALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## ENSAYO DE SUCCIÓN

NTP 399.613

PROYECTO

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PNO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

SOLICITANTE

BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

MUESTRA

ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.20%

LUGAR

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

FECHA

2 DE MAYO DEL 2024

N°	MUESTRA	DIMENSIONES		PESOS DE ENSAYO (P)		W (g)	SUCCION (gr/min)
		LARGO (L)	ANCHO (B)	P seco (g)	P saturado (g)		
1	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.20%	32.10	16.10	5810.21	5856.65	48.44	17.97
2	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.25%	31.50	16.00	5726.47	5771.03	44.56	17.68
3	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.30%	32.30	15.80	5541.25	5586.67	45.42	17.69
4	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.35%	32.40	15.80	5884.65	5932.54	47.89	18.71

OBSERVACIONES : DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL  $10 < S < 20$  DE SUCCION



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERÓN VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS RURALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

*[Signature]*  
Ing. Néstor Cerón Velásquez



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CERÓN VELÁSQUEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## ENSAYO DE SUCCIÓN

NTP 399.613

PROYECTO

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PAVO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

SOLICITANTE

BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

MUESTRA

ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%

LUGAR

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

FECHA

2 DE MAYO DEL 2024

N°	MUESTRA	DIMENSIONES		PESOS DE ENSAYO (P)		W (g)	SUCCION (gr/min)
		LARGO (L)	ANCHO (B)	P seco (g)	P saturado (g)		
1	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%	32.10	16.10	5815.24	5655.87	40.63	15.72
2	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%	31.50	16.00	5731.58	5774.84	43.26	17.17
3	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%	32.30	15.90	5541.85	5586.82	44.97	17.51
4	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.40%	32.40	15.80	5886.95	5825.57	38.62	15.09

OBSERVACIONES : DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 10<S<20 DE SUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



UNIVERSIDAD ANDINA "WESTOR CACERES VELASQUEZ"  
 FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## ENSAYO DE SUCCION

NTP 399.613

<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO
<b>SOLICITANTE</b>	: BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA
<b>MUESTRA</b>	: ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%
<b>LUGAR</b>	: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS
<b>FECHA</b>	: 2 DE MAYO DEL 2024

Nº	MUESTRA	DIMENSIONES		PESOS DE ENSAYO (P)		W (g)	SUCCION (gr/min)
		LARGO (L)	ANCHO (B)	P seco (g)	P saturado (g)		
1	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%	32.10	16.10	5796.62	5845.62	47.00	18.19
2	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%	31.50	16.00	5736.21	5782.45	46.24	18.35
3	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%	32.30	15.90	5857.68	5902.62	44.94	17.50
4	ADOBE TRADICIONAL + FILAMENTO DE CUY 0.60%	32.40	15.80	5796.76	5847.21	48.45	18.93

OBSERVACIONES : DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 10-S-20 DE SUCCION



  
 BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA  
 INGENIERO CIVIL  
 N° 123456789  
 2024-05-02



UNIVERSIDAD AGRARIA "NESTOR CERÓN VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS.



## ENSAYO DE SUCCIÓN

NTP 399.613

PROYECTO

: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARADO

SOLICITANTE

: BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

MUESTRA

: ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%

LUGAR

: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

FECHA

: 2 DE MAYO DEL 2024

N°	MUESTRA	DIMENSIONES		PESOS DE ENSAYO (P)		W (g)	SUCCION (gr/min)
		LARGO (L)	ANCHO (B)	P seco (g)	P saturado (g)		
1	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%	32.10	16.10	5926.39	5965.45	39.06	15.12
2	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%	31.50	16.00	5875.62	5912.24	36.62	14.53
3	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%	32.30	15.90	5799.47	5842.68	43.21	16.83
4	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 0.80%	32.40	15.80	5896.73	5932.65	35.92	14.03

OBSERVACIONES : DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 10<S<20 DE SUCCION

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS  
UNIVERSIDAD AGRARIA "NESTOR CERÓN VELÁSQUEZ"



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERDEAS VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## ENSAYO DE SUCCIÓN

**NTP 399.613**

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**PROYECTO**  
**SOLICITANTE**  
**MUESTRA**  
**LUGAR**  
**FECHA**

: BACHILLER. BRIYAN QUVERLY QUISPE MEDINA  
: ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%  
: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS  
: 2 DE MAYO DEL 2024

Nº	MUESTRA	DIMENSIONES		PESOS DE ENSAYO (P)		W (g)	SUCCION (gr/min)
		LARGO (L)	ANCHO (B)	P seco (g)	P saturado (g)		
1	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%	32.10	16.10	5798.98	5845.85	46.87	18.14
2	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%	31.50	16.00	5745.62	5783.45	37.83	15.01
3	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%	32.30	15.90	5648.62	5688.61	39.99	15.57
4	ADOBE TRADICIONAL + RESINA DE PINO 1.00%	32.40	15.80	5834.65	5882.54	47.89	18.71

OBSERVACIONES: DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 10<S>20 DE SUCCION



WILSON  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
VICERRECTOR  
Miguel Ángel Quispe Torres  
C.I. 392287





UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CERÓN VELÁSQUEZ  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE TRADICIONAL

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : MAYO DEL 2024

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	KG/CM2
1	ADOBE TRADICIONAL			13/05/2024	7	576.00	488.30	0.85
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	15.00	8.00					
2	ADOBE TRADICIONAL			13/05/2024	7	576.00	462.32	0.84
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE TRADICIONAL			13/05/2024	7	576.00	479.62	0.83
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE TRADICIONAL			13/05/2024	7	576.00	484.95	0.84
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F3)								0.84

#### OBSERVACIONES

NOTA LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

INVESTIGADOR RESPONSABLE  
 FCP, CARRERA INGENIERIA CIVIL

*Miguel Aranda Echevarria*  
 CIP: 100257



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CERÓN VELÁSQUEZ  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PING EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE TRADICIONAL

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : MAYO DEL 2024

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	AREA BRUTA CM2	CARGA KG	ESF. DE ROTURA KG/CM2
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
1	ADOBE TRADICIONAL			20/05/2024	14	578.00	1353.60	2.35
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
2	ADOBE TRADICIONAL			20/05/2024	14	578.00	1347.35	2.34
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE TRADICIONAL			20/05/2024	14	576.00	1355.02	2.35
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE TRADICIONAL			20/05/2024	14	578.00	1348.95	2.34
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F <sub>b</sub> )								2.35

### OBSERVACIONES

**NOTA** LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA  
 PCP-6604552890001  
 MSc.  
 Vía: Anxelo Torres Torres  
 Cód: 10X243



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE TRADICIONAL

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : JUNIO DEL 2024

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	ROTURA
KG/CM2								
1	ADOBE TRADICIONAL			3/05/2024	28	576.00	4119.32	7.15
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
2	ADOBE TRADICIONAL			3/06/2024	28	576.00	4098.65	7.12
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE TRADICIONAL			3/06/2024	28	576.00	4074.32	7.07
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE TRADICIONAL			3/06/2024	28	576.00	4102.65	7.12
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F <sub>b</sub> )								7.12

#### OBSERVACIONES

NOTA LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



INVESTIGACION TECNICA  
FOP - CARRANZA

*[Handwritten signature]*



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERERES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS RURALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE NTP 399.613

**PROYECTO:** INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PAVO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACCO

**SOLICITANTE:** BACHILLER. BRIYAN DUVEREY QUISPE MEDINA

**MUESTRA:** ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%

**LUGAR:** LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA:** MAYO DEL 2024

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE ROTURA
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	KG/CM2
1	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%			13/05/2024	7	576.00	465.62	0.81
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
2	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%			13/05/2024	7	576.00	596.32	1.04
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%			13/05/2024	7	576.00	478.62	0.83
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%			13/05/2024	7	576.00	489.95	0.85
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F <sub>1</sub> )								0.88

#### OBSERVACIONES

**NOTA:** LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



INVESTIGADOR RESPONSABLE  
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN

*Virgilio Luis Torres*  
C.I. 10000000000



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERDEIRO VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE NTP 399.613

**PROYECTO:** INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE:** BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA:** ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%

**LUGAR:** LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA:** MAYO DEL 2024

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE ROTURA
				ROTURA	DIAS	CM²	KG	KG/CM²
1	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%			20/05/2024	14	576.00	1395.62	2.42
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
2	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%			20/05/2024	14	578.00	1406.95	2.44
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%			20/05/2024	14	576.00	1445.32	2.51
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%			20/05/2024	14	578.00	1398.87	2.43
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F b)								2.45

#### OBSERVACIONES

**NOTA:** LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERDEIRO VELASQUEZ"  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Mtro. Roberto Yane Torres  
CIP: 103257



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
 FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : JUNIO DEL 2024

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE ROTURA
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	KG/CM2
1	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%			3/06/2024	28	576.00	5475.00	9.51
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
2	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%			3/06/2024	28	576.00	5472.00	9.50
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%			3/06/2024	28	576.00	5432.00	9.43
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.20%			3/06/2024	28	576.00	5458.00	9.48
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F <sub>b</sub> )								9.48

### OBSERVACIONES

NOTA : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

  
 Ing. Amador Poma Torres  
 CIP 103257





UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE NTP 399.613

**PROYECTO:** INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TABACO  
**SOLICITANTE:** BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA  
**MUESTRA:** ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.40%  
**LUGAR:** LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS  
**FECHA:** 1 MAYO DEL 2024

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE ROTURA
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	KG/CM2
1	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.40%			20/05/2024	14	578.00	2073.08	3.60
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	38.00	15.00	8.00					
2	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.40%			20/05/2024	14	578.00	2654.32	3.57
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	38.00	16.00	8.00					
3	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.40%			20/05/2024	14	576.00	2035.68	3.53
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	38.00	16.00	8.00					
4	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.40%			20/05/2024	14	578.00	2064.74	3.58
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	38.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F <sub>b</sub> )								3.57

#### OBSERVACIONES

NOTA: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

  
BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA  
ICP - CIVIL INGENIERIA CIVIL  
M.S.C.A. QUITO  
2024



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE

### NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL, PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRIVAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.40%

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : JUNIO DEL 2024

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	ROTURA
1	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.40%			3/06/2024	28	576.00	7085.82	12.30
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	38.00	18.00	8.00					
2	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.40%			3/06/2024	28	576.00	7074.32	12.28
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	38.00	18.00	8.00					
3	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.40%			3/06/2024	28	576.00	7081.02	12.28
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	38.00	18.00	8.00					
4	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.40%			3/06/2024	28	576.00	7078.95	12.29
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	38.00	18.00	8.00					
<b>PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F<sub>b</sub>)</b>								<b>12.29</b>

#### OBSERVACIONES

**NOTA** LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 Dr. Andrés Yaco Torres  
 06/06/2024



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CERÓN VELÁSQUEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : 1 MAYO DEL 2024

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	ROTURA
1	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%			13/05/2024	7	576.00	568.47	0.99
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
2	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%			13/05/2024	7	576.00	623.32	1.06
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%			13/05/2024	7	576.00	598.62	1.04
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%			13/05/2024	7	576.00	586.62	1.02
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F <sub>b</sub> )								1.03

### OBSERVACIONES

NOTA : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CERÓN VELÁSQUEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

Ing. Carlos Tello  
E.S. 10475



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE

### NTP 399.813

**PROYECTO** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE TRADICIONAL Y CON INCORPORACIÓN DE PAJA DE CEBADA EN LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : MAYO DEL 2024

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE
				ROTURA	DIAS	CM <sup>2</sup>	KG	ROTURA
KG/CM <sup>2</sup>								
1	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%			20/05/2024	14	576.00	1716.25	2.98
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
2	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%			20/05/2024	14	576.00	1695.65	2.94
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%			20/05/2024	14	576.00	1689.36	2.93
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%			20/05/2024	14	576.00	1702.58	2.95
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F <sub>3</sub> )								2.95

### OBSERVACIONES

**NOTA** LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



INGENIERO CIVIL  
RCP: 14348  
Ing. Augusto Leon Torres  
RCP: 103297



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO.

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%

**LLIGAR** : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : JUNIO DEL 2024

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	KG/CM2
1	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%			3/06/2024	28	576.00	5967.58	10.38
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
2	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%			3/06/2024	26	576.00	5985.62	10.39
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%			3/06/2024	28	576.00	6001.20	10.42
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE + FILAMENTO DE CUY AL 0.60%			3/06/2024	28	576.00	5978.62	10.38
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F <sup>b</sup> )								10.39

#### OBSERVACIONES

NOTA LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

INVESTIGADOR RESPONSABLE  
M.Sc. JESUS  
M.Sc. JESUS  
M.Sc. JESUS

Ing. Arnoldo Rene Torres  
RIP. 165057



UNIVERSIDAD ANDINA "MESTOR CACERES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE

NTP-399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO  
**SOLICITANTE** : BACHILLER BRYAN DUVERLY QUISPE MEDINA  
**MUESTRA** : ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%  
**LUGAR** : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS  
**FECHA** : MAYO DEL 2024

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE ROTURA
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	KG/CM2
1	ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%			13/05/2024	7	576.00	737.25	1.28
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
2	ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%			13/05/2024	7	576.00	735.62	1.28
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%			13/05/2024	7	576.00	729.65	1.27
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%			13/05/2024	7	576.00	741.02	1.29
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F'ci)								1.28

#### OBSERVACIONES

**NOTA** LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UNIVERSIDAD ANDINA "MESTOR CACERES VELASQUEZ"  
VICP - CAP GENERALISTAS  
*[Signature]*  
Ing. Gerardo Tava Torres  
CIP 403067



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELAZQUEZ"  
 FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO.

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRIVAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : MAYO DEL 2024

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	ROTURA
KG/CM2								
1	ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%			20/05/2024	14	576.00	1815.50	3.15
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
2	ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%			20/05/2024	14	576.00	1799.65	3.12
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%			20/05/2024	14	576.00	1802.95	3.13
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%			20/05/2024	14	576.00	1821.38	3.16
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F <sub>b</sub> )								3.14

### OBSERVACIONES

NOTA LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



INGENIERO DE INVESTIGACION  
INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

Mely Arriola Yana Torres  
CIP 133257



UNIVERSIDAD ANDINA "INSTITUTO CACERES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRYAN DUVERLY GUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : JUNIO DEL 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	ROTURA
1	ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%			3/06/2024	28	576.00	5904.62	10.25
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
2	ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%			3/06/2024	28	576.00	5898.62	10.24
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%			3/06/2024	28	576.00	5687.65	10.22
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE + RESINA DE PINO AL 0.80%			3/06/2024	28	576.00	5998.78	10.41
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b)								10.28

#### OBSERVACIONES:

NOTA LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



BRYAN DUVERLY GUISPE MEDINA  
RCP - CIVIL INGENIERIA  
Msc. Alfredo Yano Torres  
C.P. 103257



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
 FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : MAYO DEL 2024

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	ROTURA
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F'd)								
1	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%			13/05/2024	7	576.00	892.86	1.55
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	15.00	8.00					
2	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%			13/05/2024	7	576.00	896.45	1.56
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	18.00	8.00					
3	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%			13/05/2024	7	576.00	903.55	1.57
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	38.00	16.00	8.00					
4	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%			13/05/2024	7	576.00	899.97	1.56
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	15.00	8.00					

#### OBSERVACIONES

**NOTA** LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



Ing. Armando Pizar Torres  
 CIP 103207



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERBER VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** : BACHILLER: BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : MAYO DEL 2024

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE
				ROTURA	DIAS			CM2
								KG/CM2
1	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%			20/05/2024	14	578.00	2051.65	3.56
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
2	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%			20/05/2024	14	578.00	2061.24	3.56
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%			20/05/2024	14	578.00	2045.95	3.55
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%			20/05/2024	14	578.00	2055.58	3.57
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F <sub>0</sub> )								3.57

#### OBSERVACIONES

NOTA LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

INGENIERO TECNICO EN INGENIERIA CIVIL  
M.S.A.  
MAYO 2024  
C.I. 109217



UNIVERSIDAD ANCONA "MESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** : BACHILLER BRIYAN DUVERLY QUISPÉ MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : JUNIO DEL 2024

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	ROTURA
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F <sub>b</sub> )								
1	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%			3/06/2024	28	576.00	6796.85	11.80
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
2	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%			3/06/2024	28	576.00	6654.85	11.55
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%			3/05/2024	28	576.00	6785.62	11.78
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.00%			3/06/2024	28	576.00	6589.87	11.44
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F <sub>b</sub> )								11.64

#### OBSERVACIONES

NOTA LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UNIVERSIDAD ANCONA "MESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS  
Msc. Argenis Vela Torres  
CIP 103257



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE

NTP 399.613

**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LA ADICION DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

**SOLICITANTE** : BACHILLER. BRIYAN DUVERLY QUISEPÉ MEDINA

**MUESTRA** : ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.20%

**LUGAR** : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

**FECHA** : MAYO DEL 2024

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	ROTURA
1	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.20%			13/05/2024	7	576.00	777.60	1.35
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	18.00	8.00					
2	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.20%			13/05/2024	7	576.00	765.68	1.33
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	18.00	8.00					
3	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.20%			13/05/2024	7	576.00	780.02	1.35
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	18.00	8.00					
4	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.20%			13/05/2024	7	576.00	768.25	1.33
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	18.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F <sub>10</sub> )								1.34

### OBSERVACIONES

NOTA LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



ING. ARNOLD JUAN TORRES  
103707



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERÓN VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL ADOBE

### NTP 399.613

PROYECTO : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

SOLICITANTE : BACHELLER, BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

MUESTRA : ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.20%



LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

FECHA : MAYO DEL 2024

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			FECHA DE	EDAD	AREA BRUTA	CARGA	ESF. DE
				ROTURA	DIAS	CM2	KG	ROTURA
								KG/CM2
1	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.20%			20/05/2024	14	576.00	1989.82	3.42
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
2	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.20%			20/05/2024	14	576.00	1958.62	3.40
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
3	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.20%			20/05/2024	14	576.00	1980.14	3.40
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
4	ADOBE + RESINA DE PINO AL 1.20%			20/05/2024	14	576.00	1957.38	3.40
	LARGO(cm)	ANCHO(cm)	ALTO(cm)					
	36.00	16.00	8.00					
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F <sub>R</sub> )								3.41

### OBSERVACIONES

NOTA LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE


  
 Alvaro Arredondo Soto Parra  
 C.I.F. 103257





ANEXO 1  
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS  
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN  
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 15-08-2024

I. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: BRIYAN DUVERLY QUISPE MEDINA

Dirección: Av. SANTA ROSA 179

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 74973582

Teléfono: 936 105 554 email: bryanduverly8@gmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Asesor: Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación  Tesis  Trabajo de Suficiencia Profesional  Trabajo Académico

Título: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FILAMENTO DE CUY Y RESINA DE PINO EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE TRADICIONAL PRODUCIDAS EN EL DISTRITO DE TARACO

Palabras claves, (3 a 5 términos): ADOBE TRADICIONAL, SUELO, PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS, RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV <sup>1,2</sup>?

1

<sup>1</sup> Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

<sup>2</sup> Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



### 2. Referencia de tesis:

Bachiller  Título  2da Especialidad  Maestría  Doctorado

### 3. Licencias:

#### a) Licencia estándar:

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_
- No autorizo.

#### b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Sí:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



### Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral. Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE MATERIALES - P17

Firma de Autor



huella digital

18-08-2024

Fecha