



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Incidencia de la ceniza de eucalipto en las propiedades  
mecánicas del mortero de asentamiento de ladrillos artesanales**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Civil**

**AUTORES:**

Estrada Perez, Jheremy Carlos Jesus ([orcid.org/0000-0003-3895-235X](https://orcid.org/0000-0003-3895-235X))

**ASESORA:**

Mg. Ing. Reynoso Oscanoa, Javier ([orcid.org/0000-0002-1002-0457](https://orcid.org/0000-0002-1002-0457))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

### **Dedicatoria**

Este trabajo está dedicado principalmente a Dios, a mis padres y hermanas por todo su apoyo incondicional durante este proceso.

### **Agradecimiento**

Agradecer a mi asesor Javier Reynoso por su dedicación y enseñanzas brindadas para la realización de mi tesis. A los docentes que me acompañaron durante todos mis años de estudios y confiar en mi capacidad.

## Declaratoria de autenticidad del asesor



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, REYNOSO OSCANOVA JAVIER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "INCIDENCIA DE LA CENIZA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL MORTERO DE ASENTAMIENTO DE LADRILLOS ARTESANALES", cuyo autor es ESTRADA PEREZ JHEREMY CARLOS JESUS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 17 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
REYNOSO OSCANOVA JAVIER DNI: 20072967 ORCID: 0000-0002-1002-0457	Firmado electrónicamente por: JREYNOSOOS el 22- 07-2023 20:03:38

Código documento Trilce: TRI - 0596625

## Declaratoria de originalidad del autor



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, ESTRADA PEREZ JHEREMY CARLOS JESUS estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "INCIDENCIA DE LA CENIZA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL MORTERO DE ASENTAMIENTO DE LADRILLOS ARTESANALES", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
ESTRADA PEREZ JHEREMY CARLOS JESUS DNI: 71235601 ORCID: 0000-0003-3895-235X	Firmado electrónicamente por: CESTRADAPE el 02- 08-2023 16:02:32

Código documento Trilce: INV - 1243749

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	iv
Declaratoria de originalidad del autor .....	v
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras .....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	10
3.1.1 Tipo de investigación: .....	10
3.1.2 Diseño de investigación:.....	10
3.2 Variables y Operacionalización .....	11
3.2.1 Variable Independiente (ceniza de eucalipto):.....	11
3.2.2 Variable Dependiente (Propiedades mecánicas del mortero): .....	12
3.3 Población, Muestra y Muestreo .....	13
3.3.1 Población:.....	13
3.3.2 Muestra .....	14
3.3.3 Unidad de Análisis:.....	14
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	15
3.4.1 Técnicas de recolección de datos: .....	15
3.4.2 Instrumento de recolección de datos.....	15
3.5 Procedimientos .....	16
3.6 Método de Análisis de Datos .....	18
3.7 Aspectos Éticos.....	19
IV. RESULTADOS .....	20
V. DISCUSIÓN.....	34
VI. CONCLUSIONES.....	39
VII. RECOMENDACIONES .....	40
REFERENCIAS .....	41
ANEXOS.....	48

## Índice de tablas

Tabla 1. Cantidad de muestras en cubos para Resistencia a la Compresión .....	13
Tabla 2. Cantidad de muestras rectangulares para Resistencia a la Flexión .....	14
Tabla 3. Cantidad de muretes para Resistencia a Compresión Diagonal .....	14
Tabla 4. Cantidad de prismas para Resistencia en Compresión .....	14
Tabla 5. Propiedades Físicas de la muestra.....	20
Tabla 6. Ensayo a la compresión a los 7 días .....	21
Tabla 7. Ensayo a la compresión a los 14 días .....	22
Tabla 8. Ensayo a la compresión a los 28 días .....	23
Tabla 9. Ensayo a la flexión a los 7 días .....	24
Tabla 10. Ensayo a la flexión a los 14 días .....	25
Tabla 11. Ensayo a la flexión a los 28 días .....	26
Tabla 12. Ensayo a la Compresión Diagonal a los 28 días .....	27
Tabla 13. Ensayo a Compresión Axial a los 28 días.....	28
Tabla 14. Prueba de normalidad en compresión.....	29
Tabla 15. Prueba de coincidencia en compresión .....	29
Tabla 16. Prueba de ANOVA en compresión.....	29
Tabla 17. Prueba de normalidad en flexión.....	30
Tabla 18. Prueba de coincidencia en flexión.....	30
Tabla 19. Prueba de ANOVA en flexión .....	31
Tabla 20. Prueba de normalidad en muretes .....	31
Tabla 21. Prueba de coincidencia en muretes .....	32
Tabla 22. Prueba de ANOVA en muretes.....	32
Tabla 23. Prueba de normalidad en prismas.....	33
Tabla 24. Prueba de coincidencia en prismas.....	33
Tabla 25. Prueba de ANOVA en prismas.....	33

## Índice de figuras

Figura 1. Incineración de la ceniza de eucalipto. ....	7
Figura 2. Mortero en ladrillos .....	7
Figura 3. Resistencia a la compresión de mortero. ....	8
Figura 4. Carga sobre la muestra para el ensayo a la flexión.....	8
Figura 5. Ensayo a la compresión diagonal en muretes .....	9
Figura 6. Ensayo a la resistencia en compresión de prismas.....	9
Figura 7. Ladrillos artesanales .....	10
Figura 8. Esquema de diseño cuasi experimental.....	11
Figura 9. Ceniza de eucalipto .....	17
Figura 10. Flujograma de procesos .....	18
Figura 11. Curva de Granulometría de Agregado Fino .....	20
Figura 12. Resistencia máxima a los 7 días. ....	21
Figura 13. Resistencia máxima a los 14 días. ....	22
Figura 14. Resistencia máxima a los 28 días. ....	23
Figura 15. Módulo de Rotura a los 7 días.....	24
Figura 16. Módulo de Rotura a los 14 días.....	25
Figura 17. Módulo de Rotura a los 28 días.....	26
Figura 18. Resistencia a la compresión en muretes a los 28 días.....	27
Figura 19. Resistencia a la compresión en prismas a los 28 días .....	28



## Resumen

Esta investigación buscó determinar la incidencia de la ceniza de eucalipto en las propiedades mecánicas del mortero de asentamiento de ladrillos artesanales, por lo cual se utilizó la metodología de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel explicativo y diseño cuasiexperimental. La población estuvo constituida por muestras que 36 son en cubos, 36 son rectangulares, 4 muretes y 4 prismas de mortero, a las cuales se les realizó los ensayos en laboratorio tanto a la muestra patrón como a las con adiciones con porcentajes de 1%, 3% y 5% de ceniza de eucalipto. Los resultados con el 1% de adición tuvo notable mejoría, ya que presentó superioridad en cuanto a las otras adiciones en todos los ensayos realizados, finalmente se concluyó que la adición de la ceniza de eucalipto en las propiedades mecánicas del mortero de asentamiento de ladrillos artesanales influyó de manera positiva en las propiedades mecánicas del mortero.

Palabras clave: Ceniza de eucalipto, mortero, propiedades mecánicas

## **Abstract**

This research sought to determine the incidence of eucalyptus ash on the mechanical properties of the mortar for the setting of handmade bricks, for which a quantitative approach methodology was used, applied type, explanatory level and quasi-experimental design. The population consisted of 36 cube samples, 36 rectangular samples, 4 walls and 4 prisms of mortar, which were tested in the laboratory both for the standard sample and for those with additions with percentages of 1%, 3% and 5% of eucalyptus ash. The results with the 1% addition showed a notable improvement, since it was superior to the other additions in all the tests carried out. Finally, it was concluded that the addition of eucalyptus ash had a positive influence on the mechanical properties of the mortar for the setting of handmade bricks.

Keywords: Eucalyptus ash, mortar, mechanical properties.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, REYNOSO OSCANOVA JAVIER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "INCIDENCIA DE LA CENIZA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL MORTERO DE ASENTAMIENTO DE LADRILLOS ARTESANALES", cuyo autor es ESTRADA PEREZ JHEREMY CARLOS JESUS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 17 de Julio del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
REYNOSO OSCANOVA JAVIER <b>DNI:</b> 20072967 <b>ORCID:</b> 0000-0002-1002-0457	Firmado electrónicamente por: JREYNOSOOS el 22- 07-2023 20:03:38

Código documento Trilce: TRI - 0596625