

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



Influencia de la cenizas de cáscara de yuca frente a la ceniza de bagazo de caña de azúcar en el concreto de pavimento rígido

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

AUTOR

Karina Liseth Yrigoin Perez

ASESOR

Cesar Eduardo Cachay Lazo

<https://orcid.org/0000-0002-0547-522X>

Chiclayo, 2024

**Influencia de la cenizas de cáscara de yuca frente a la ceniza de
bagazo de caña de azúcar en el concreto de pavimento rígido**

PRESENTADA POR

Karina Liseth Yrigoin Perez

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL

APROBADA POR

Victor Manuel Tepe Atoche

PRESIDENTE

Segundo Guillermo Carranza Cieza

SECRETARIO

Cesar Eduardo Cachay Lazo

VOCAL

Dedicatoria

A mis padres, Jorge Yrigoin Vásquez y Yolanda Pérez Guevara, por ser mi mayor inspiración y por su amor y sacrificio que me han permitido alcanzar esta meta. A mis hermanos, Jorge, Yamily y Lalo, por su aliento constante y por recordarme siempre la importancia de la perseverancia y la unión familiar. A mis tíos y primos, Adria, Apolinar, Alexis y Yuli; por su apoyo incondicional, que ha sido esencial en cada paso de esta travesía. Y a mis amigos, Sol, Daniel, Christian, Kelly y Xiomara; por estar a mi lado en los momentos difíciles y celebrar cada pequeño logro, su apoyo ha sido fundamental.

Agradecimientos

Con profunda estima y reconocimiento, extiendo mi más sincera gratitud a mi asesor, Ing. Cachay Lazo Cesar Eduardo, por su invaluable guía, paciencia y apoyo incondicional en cada paso de este camino. A mis padres Jorge y Yolanda, gracias por su amor incondicional, sacrificios y por creer en mí en cada paso de este camino. A mis hermanos Yamily y Jorge, por su compañía y motivación constante. A mis tíos y primos Adria, Apolinar, Alexis y Yuli, por su interés y apoyo, que siempre me han recordado la importancia de la familia en los momentos difíciles. Gracias por estar siempre a mi lado.

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

7%

2

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

3%

3

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

3%

4

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1%

5

repositorio.uss.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

1library.co

Fuente de Internet

1%

8

repositorio.urp.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

9

ijnpme.org

Fuente de Internet

<1%

Índice

Resumen	8
Abstract	9
Introducción.....	10
Revisión de literatura.....	12
Antecedentes Internacionales.....	12
Antecedentes Nacionales.....	13
Antecedentes Locales	14
Bases teóricas.....	14
Ceniza de cáscara de yuca (CCY).....	14
Ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA).....	15
Características físico químicas de la ceniza.....	15
Cemento	16
Tipos de cemento	16
Características físico químicas del cemento tipo I.....	16
Concreto.....	17
Materiales componentes del concreto	17
Propiedades de los agregados	17
Propiedades del concreto	18
Pavimento rígido.....	19
Tipos de pavimento rígido	19
Materiales y métodos	20
Tipo y nivel de investigación	20
Diseño de investigación	20
Población y muestra	22
Población	22
Muestra	22
Criterios de Selección.....	24

Operacionalización de variables	25
Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
Técnicas de recolección de datos	26
Instrumentos de recolección de datos	26
Procedimientos	27
Obtención de materiales.....	27
Ensayo de granulometria para agregado fino y grueso	27
Ensayo para contenido de humedad.....	30
Ensayo para densidad, peso específico ag. grueso.....	32
Ensayo para hallar la densidad, peso específico y grado de absorción ag. fino.....	32
Ensayo para el peso unitario	34
Ensayo de resistencia por degradación en agregados gruesos y por abrasión e impacto en la máquina de Los Ángeles.....	35
Preparación y curado de especímenes de concreto	36
Ensayo para el asentamiento del concreto	37
Ensayo para el peso unitario del concreto.....	38
Ensayo para el contenido de aire	38
Ensayo sobre el tiempo de fraguado	39
Ensayo de la resistencia a compresión del concreto	40
Ensayo de la resistencia del concreto a flexión.....	41
Ensayo sobre la resistencia del concreto a la abrasión.....	42
Plan de procesamiento y análisis de datos	43
Resultados y discusión	43
Ensayos realizados a la CCY y CBCA.	43
Granulometría	43
Densidad	44
Contenido de humedad	44
Análisis térmico diferencial y termo gravimétrico (DTA y TGA)	45
Composición química por óxidos	45
Ensayos realizados a los agregados	46
Análisis granulométrico del Ag. fino.....	47
Análisis granulométrico del ag. grueso.....	48

Diseño de mezcla	48
Ensayos realizados al concreto fresco	49
Asentamiento	49
Peso unitario del concreto fresco	51
Contenido de aire en el concreto.....	52
Tiempo de fraguado del concreto-Penetración	53
Ensayos realizados al concreto endurecido.....	59
Resistencia ante la compresión	59
Resistencia a la flexión	64
Resultados de resistencia a la abrasión	66
Permeabilidad del concreto.....	67
Conclusiones	68
Recomendaciones	69
Referencias.....	70
Anexos	73

Resumen

Esta investigación analiza el efecto que produce la sustitución de forma parcial del cemento con ceniza de bagazo de la caña de azúcar y ceniza de la cáscara de la yuca de forma independiente, el concreto para pavimento rígido; para lo cual se prepararon diversas muestras con las cuales se realizarán diversos tipos de ensayos como compresión, flexión y abrasión del concreto. Se realizó una muestra de $f'c$ de 280 kg/cm², la cual se comparó con muestras de concreto con cemento sustituido parcialmente en 1%, 3.5% y 6% en peso de cemento.

Palabras clave: Concreto, Ceniza de cáscara de yuca, Ceniza de bagazo de caña de azúcar, Pavimento rígido.

Abstract

This research analyzes the effect produced by the partial form replacement of cement by sugarcane bagasse ash and cassava peel ash independently on concrete for rigid pavement; For which various samples were prepared with which various types of tests such as compression, bending and abrasion of the concrete will be carried out. A f'c sample of 280 kg/cm² was made, which was compared with concrete samples with cement partially replaced with sugarcane bagasse ash and cassava peel ash at 1%, 3.5% and 6% in cement weight.

Keywords: Concrete, Cassava peel ash, Sugar cane bagasse ash, Rigid pavement.