

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**Comportamiento estructural en muros de albañilería reforzados con
polímeros afianzados a fibra de carbono (CFRP) - Juliaca**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

José Carlos Anchapuri Velasquez

Asesor:

Mg. Herson Duberly Pari Cusi

Juliaca, febrero de 2026

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Mg. Herson Duberly Pari Cusi, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL EN MUROS DE ALBAÑILERÍA REFORZADOS CON POLÍMEROS AFIANZADOS A FIBRA DE CARBONO (CFRP) - JULIACA”** del autor **José Carlos Anchapuri Velasquez**, tiene un índice de similitud de 10% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Juliaca, a los 03 días del mes de marzo del año 2026.



Mg. Herson Duberly Pari Cusi

Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a 18 día(s) del mes de febrero del año 2024, siendo las 15:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca bajo la dirección (de la) presidente(a)

Mtro Leonel Echevarría Paucor el (la) secretario(a) Msc. Ecles Mamani Chambi y los demás miembros Dr. Edwin Pardo Escuroza y el (la) asesor(a) Mg. Heron Dubedy Pari Guis

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado Comportamiento estructural en muros de albañilería reforzados con polímeros afianzados a fibra de carbono (CFRP) - Juliaca.

de(los) bachiller(es): a) José Carlos Anclapuri Velazquez
 b)
 c)

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero Civil
(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): José Carlos Anclapuri Velazquez

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>15</u>	<u>B-</u>	<u>Buena</u>	<u>Muy Buena</u>

Bachiller (b):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (c):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma]
 Presidente/a
[Firma]
 Asesor/a
[Firma]
 Bachiller (a)

[Firma]
 Miembro

 Bachiller (b)

[Firma]
 Secretario/a

 Miembro

 Bachiller (c)

Índice

Resumen.....	V
Abstract.....	6
1. Introducción	6
2. Materiales y métodos.	7
2.1 Elementos y materiales del experimento.	7
2.2 Metodología de análisis y recolección de datos	9
3. Resultados y discusión.....	14
4. Conclusiones	21
Referencias.....	23
Anexos.....	24

Comportamiento estructural en muros de albañilería reforzados con polímeros afianzados a fibra de carbono (CFRP) - Juliaca

José Carlos Anchapuri Velasquez¹
Herson Duberly Pari Cusi²
Universidad Peruana Unión, Puno-Perú³

Resumen

En esta investigación se evalúa el reforzamiento de muros de albañilería con CFRP bajo tres diferentes configuraciones. En la actualidad, las estructuras de albañilería son ampliamente utilizadas por su bajo costo, facilidad constructiva y disponibilidad de materiales locales; sin embargo, su comportamiento frente a cargas sísmicas es limitado debido a su naturaleza no homogénea y posibles deficiencias en el proceso constructivo, lo que las hace vulnerables ante eventos sísmicos. Por ello, se plantea implementar técnicas de refuerzo que mejoren su respuesta estructural. Se construyeron 16 muros de albañilería de $65 \times 65 \times 14$ cm con ladrillos industriales Clase IV. Además, se realizaron 11 ensayos de control en 3 prismas de albañilería, 3 dados de mortero y 5 unidades de ladrillo. Los muros fueron reforzados por ambas caras con polímeros reforzados con fibra de carbono (CFRP) en tres configuraciones: C1 (refuerzo diagonal), C2 (franjas) y C3 (juntas), cada una con un área de refuerzo de 1820 cm^2 , equivalente al 43 % del área del murete. El comportamiento estructural se evaluó mediante ensayos de compresión diagonal, analizando la resistencia al corte. Los resultados mostraron incrementos de resistencia al corte de 82.93 % (C1), 47.44 % (C2) y 48.89 % (C3) respecto a los muros sin refuerzo, cuyo esfuerzo cortante promedio fue de 0.64 MPa. La configuración diagonal presentó el mejor desempeño al interceptar las trayectorias principales de esfuerzo y retrasar la formación de grietas. Se concluye que el refuerzo con CFRP mejora significativamente el comportamiento al corte de muros de albañilería, siendo la configuración diagonal la más efectiva.

Palabras claves: Muros de albañilería, Resistencia al corte, polímero afianzado a fibra de carbono (CFRP), Modernización.

¹ Departamento de Investigación, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Universidad Peruana Unión, Juliaca, Perú..

² Departamento de Investigación, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Universidad Peruana Unión, Juliaca, Perú.