

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



**Evaluación del comportamiento sísmico de viviendas de adobes  
reforzados Sumaq Wasi y su difusión tecnológica haciendo  
uso de modelos a escala reducida**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

**Autor:**

Edgar Gregorio Mamani Mamani

**Asesor:**

Mg. Herson Duberly Pari Cusi

**Juliaca, octubre de 2023**

## 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: **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE VIVIENDAS DE ADOBES REFORZADOS SUMAQ WASI Y SU DIFUSIÓN TECNOLÓGICA HACIENDO USO DE MODELOS A ESCALA REDUCIDA”** de autor **Edgar Gregorio Mamani Mamani**, tiene un índice de similitud de 7 % 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 30 días del mes de octubre del año 2023.



---

Mg. Herson Duberly Pari Cusi

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 30 día(s) del mes de octubre del año 2023 siendo 4:54 p.m. las 16:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Ing. Rina Luzmeri Yampara Ticoma, el (la) secretario(a): Mg. Alder  
 Thosue Quipe Panca y los demás miembros: Dr. Leonel  
 Suasaca Delincó y el (la) asesor(a) Ing. Herson Duberly  
 Pari Cusi

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado:  
 "Evaluación del comportamiento sísmico de viviendas de adobes reforzados  
 Sumag Wasi y su difusión tecnológica haciendo uso de modelos a escala reducida"

del(los) bachiller(es): a) Edgar Gregorio Mamani Mamani  
 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): Edgar Gregorio Mamani Mamani

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	16	B	Bueno	Muy Bueno

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.

  
 Presidente/a  
  
 Asesor/a  
  
 Bachiller (a)

  
 Miembro  
 \_\_\_\_\_  
 Bachiller (b)

  
 Secretario/a  
 \_\_\_\_\_  
 Miembro  
 \_\_\_\_\_  
 Bachiller (c)

**Evaluación del comportamiento sísmico de viviendas de adobes reforzados  
Sumaq Wasi y su difusión tecnológica haciendo uso de modelos a escala  
reducida**

**RESUMEN**

Las técnicas de reforzamiento en viviendas vernáculas son las menos difundidas en los andes peruano, en tal sentido, el Gobierno de Perú a través de programa nacional de vivienda rural se proyectó en construir Sumaq Wasi es decir modelos de viviendas sismorresistentes reforzados con caña de carrizo, desafortunadamente, estos métodos de reforzamiento no han sido replicadas masivamente, familias enteras siguen construyendo de estilo popular. El objetivo de estudio es realizar difusión tecnológica haciendo uso de modelos a escala reducida, de las técnicas de reforzamiento con caña de carrizo. Se seleccionó como población piloto: Distrito de Santa Rosa, Provincia de Melgar, Región de Puno. Se desarrolló herramientas y metodologías, entre los cuales destaca la construcción de una mesa vibradora portátil. La investigación residió en crear la importancia de incluir la forma y técnica de un refuerzo con caña de carrizo. Y se ha verificado que las herramientas y la comunicación forjan un impacto visual identificando las viviendas reforzadas como el modelo más apropiado y económico frente a un sismo.

**Palabras clave:** comportamiento sísmico, difusión tecnológica, viviendas vernáculas, reforzamiento, mesa vidradora.

# **Evaluation of the seismic behavior of Sumaq Wasi reinforced adobe houses and their technological diffusion using reduced-scale models**

## **ABSTRACT**

Reinforcement techniques in vernacular dwellings are the least widespread in the Andes Peruvian. In this sense, the Government of Peru, through the national rural housing program, projected to build Sumaq Wasi, that is, earthquake-resistant housing models reinforced with reed cane. However, these reinforcement methods have not been replicated. massively. The objective of the study is to carry out technological diffusion using models to reduced scale, of the techniques of reinforcement with reed cane. was chosen as population pilot to the district of Santa Rosa, province of Melgar, region of Puno. tools were developed and methodologies, among which the construction of a portable vibrating table stands out. The project consisted of producing the importance of including the form and technique of a reinforcement with reed cane. AND It has been verified that the tools and communication generate a visual impact, identifying the Reinforced houses as the most appropriate and economical model against an earthquake.

**Keywords:** seismic behavior, technological diffusion, vernacular housing, reinforcement, glazing table.GG