UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Variación de la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm² elaborado con agua potable y agua residual tratada

Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil

Autor:

Enver Jhomar Quispe Quispe

Asesor:

Mg. Ecler Mamani Chambi

Juliaca, febrero del 2026

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Ecler Mamani Chambi docente de la Facultad de ingeniería y arquitectura, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **"La variación de la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm² elaborado con agua potable y agua residual tratada"** del autor Enver Jhomar Quispe Quispe tiene un índice de similitud de **13 %** 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 23 días del mes de febrero del año 2026



Mgtr. Ecler Mamani Chambi

239

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 23 día(s) del mes de febrero del año [illegible] las 9:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo [illegible]

(de la) presidente(a) Hernan Dubersy Pari Cusi el (la) secretario(a) Mtro Leonel Chahuares Paucar y los demás miembros Mg Gerardo William Pari Quispe y el (la) asesor(a) Mtro Edgar Mamani Chambi

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Variación de la resistencia a la compresión del concreto f'c = 210 kg/cm2 elaborado con agua potable y agua residual tratado.

del(los) bachiller/es: a) Enver Thomar Quispe Quispe

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): Enver Thomar Quispe Quispe

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)

Variación de la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm² elaborado con agua potable y agua residual tratada

Variation in compressive strength of concrete (f'c = 210 kg/cm²) made with potable water and treated wastewater.

Enver Jhomar Quispe Quispe

RESUMEN

— Se evaluó la variación de la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm² elaborado con agua potable y agua residual tratada, mediante un estudio aplicado, cuantitativo y experimental. La mezcla se diseñó con el método ACI 211, generando 72 especímenes cilíndricos evaluados según ASTM C143 (asentamiento) y ASTM C39 (resistencia a la compresión). El asentamiento fue 3.30 pulgadas con agua potable y 3.56 pulgadas con agua residual, ambos con consistencia plástica apta para columnas, vigas y muros reforzados. A los 7, 14 y 28 días, la resistencia con agua potable fue 151.30, 195.80 y 224.33 kg/cm², mientras que con agua residual fue 148.88, 187.63 y 214.53 kg/cm². El concreto con agua potable superó al de agua residual en 4.37% a los 28 días (p=0.047), diferencia estadísticamente significativa. Ambos tipos de concreto superaron la resistencia de diseño establecida.

***Palabras clave*— Agua potable, agua residual tratada, concreto, consistencia, resistencia a la compresión.**

ABSTRACT

— Variations in the compressive strength of concrete (f'c = 210 kg/cm²) made with potable water versus treated wastewater were evaluated through an applied, quantitative, experimental study. The mix was designed using the ACI 211 method, producing 72 cylindrical specimens that were tested according to ASTM C143 (slump) and ASTM C39 (compressive strength). Slump values were 3.30 inches for the potable water mix and 3.56 inches for the wastewater mix; both exhibited a plastic consistency suitable for reinforced columns, beams, and walls. At 7, 14, and 28 days, compressive strengths for the potable water mix were 151.30, 195.80, and 224.33 kg/cm², respectively, while those for the wastewater mix were 148.88, 187.63, and 214.53 kg/cm². At 28 days, the potable water concrete outperformed the wastewater concrete by 4.37% (p=0.047), a statistically significant difference. Both types of concrete exceeded the established design strength.

***Keywords*— Compressive strength, concrete, consistency, potable water, treated wastewater.**