

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



**Efecto de la Incorporación de Limaduras de Hierro en las
Propiedades Mecánicas del Concreto Simple, Juliaca**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autores:

Luis Alberto Tacca Villalva

Yang Arnol Pilco Sillo

Asesor:

Msc. Ecler Mamani Chambi

Juliaca, mayo de 2025

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

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

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“EFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE LIMADURAS DE HIERRO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO SIMPLE, JULIACA”** del autor **Luis Alberto Tacca Villalva** y **Yang Arnol Pilco Sillo** 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 06 días del mes de junio del año 2025.



Msc. Ecler Mamani Chambi
Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 8 día(s) del mes de mayo del año 2025 siendo las 8:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Mg Leonel Eshuarco Paucor el (la) secretario(a): Mg Jose Pacori Pacori y los demás miembros: Mg Lily Zea Gonzales y el (la) asesor(a) Mso. Eder Mamani Chambi

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Efecto de la Incorporación de Limaduras de Hierro en las Propiedades Mecánicas del Concreto Simple, Juliaca

del(los) bachiller(es): a) Luis Alberto Zaca Villalba
 b) Yang Arnold Pileo Sille
 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): Luis Alberto Zaca Villalba

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

Bachiller (b): Yang Arnold Pileo Sille

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

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

[Firma]
 Miembro
[Firma]
 Bachiller (b)

[Firma]
 Secretaria

 Miembro

 Bachiller (c)

Efecto de la Incorporación de Limaduras de Hierro en las Propiedades Mecánicas del Concreto Simple, Juliaca

Effect of the Incorporation of Iron Filings on the Mechanical Properties of Plain Concrete, Juliaca

Resumen

El concreto enfrenta el desafío de mejorar su desempeño mecánico sin aumentar su impacto ambiental, mitigando el uso intensivo de agregados convencionales mediante la incorporación de residuos industriales; en este sentido, el presente estudio evaluó su desempeño sustituyendo el agregado fino con limaduras de hierro (LH) en proporciones del 4%, 8%, 12% y 16%, considerando tres distintas proporciones agua-cemento (0.4, 0.5 y 0.6), empleando como agregado canto rodado de la cantera de Unocolla, distrito de Juliaca. Se efectuaron pruebas en laboratorio para analizar los agregados y determinar tanto la trabajabilidad (slump) como las resistencias a la compresión y a la flexión del concreto, validando posteriormente la significancia de las varianzas de las medias mediante un análisis estadístico ANOVA; los resultados mostraron un incremento del slump del 82.65% en la mezcla con 16% de LH y una proporción agua/cemento de 0.6, respecto a la compresión, se obtuvo como valor máximo de resistencia fue con un 12% de LH, alcanzando valores de 202.80 kg/cm², 304.63 kg/cm² y 359.87 kg/cm² para las tres proporciones agua/cemento evaluadas, observándose que para las mezclas con 4%, 8% y 16% de LH, la resistencia disminuyó en 14.55%, 14.14% y 5.21%, respectivamente. En cuanto a la resistencia a la flexión, esta disminuyó para proporciones agua/cemento de 0.50 y 0.60 hasta un 25.61% con un 4% de LH, mientras que para la proporción 0.40 no se observaron variaciones significativas, aunque logró un aumento del 15.84% con un 12% de LH, respaldando así estudios previos que evidencian mejoras en la trabajabilidad y resistencia a la compresión con el uso de LH; finalmente, el reemplazo óptimo determinado fue del 12%, ya que optimiza la trabajabilidad con una proporción agua-cemento de 0.6 y aumenta en promedio un 16.66% la resistencia a la compresión.

Palabras clave: Concreto Simple; Limaduras de Hierro (LH); Resistencia a la compresión; Resistencia a la Flexión