

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



**Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los  
agregados de las canteras de río Mahuayani y Pucarumi para obras  
de concreto y pavimento**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

**Autor:**

Jhoel Jonathan Rosa Ccolqque

**Asesor:**

Mg. Moises Araca Chile

**Juliaca, junio de 2025**

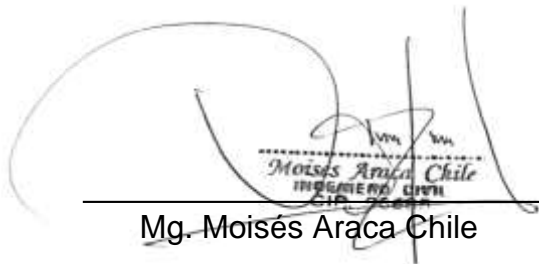
## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Moisés Araca Chile, 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 DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS DE LAS CANTERAS DE RÍO MAHUAYANI Y PUCARUMI PARA OBRAS DE CONCRETO Y PAVIMENTO**, del autor **Jhoel Jonathan Rosa Ccolqque**, tiene un índice de similitud de 18% 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 09 días del mes de junio del año 2025.



Mg. Moisés Araca Chile

Asesor



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a 02 día(s) del mes de junio del año 2026 siendo las 9:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Mg. Flerson Duberly Pari Cusi, el (la) secretario(a): Mtro. Leonel C. Mahuarias Pausos y los demás miembros: Msc. Ecler Mamani Chambi y el (la) asesor(a) Ing. Moises Arasa Chilo

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de las canteras de río Mahuayani y Pucacumi para obras de concreto y pavimento

del(los) bachiller(es): a) Jhuel Jonathan Rosa Geolgue  
 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): Jhuel Jonathan Rosa Geolgue

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>14</u>	<u>C</u>	<u>aceptable</u>	<u>Bueno</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] Asesora  
[Firma] Bachiller (a)  
[Firma] Miembro  
[Firma] Bachiller (b)  
[Firma] Secretario/a  
[Firma] Miembro  
[Firma] Bachiller (c)

# **Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de las canteras de río Mahuayani y Pucarumi para obras de concreto y pavimento**

## **RESUMEN**

La creciente demanda de infraestructura duradera en la región Cusco requiere la identificación y caracterización de fuentes de agregados que cumplan con estándares técnicos. El problema central que aborda esta investigación radica en la necesidad de determinar si los agregados provenientes de las canteras de río Mahuayani y Pucarumi poseen las propiedades físicas, mecánicas y de resistencia adecuadas para su empleo en la construcción de concreto y pavimento. En este contexto, el objetivo principal de este estudio fue comparar las propiedades físicas, mecánicas y de resistencia de los agregados de las canteras Mahuayani y Pucarumi, y evaluar en qué medida estos materiales cumplen con los requisitos técnicos para su uso en obras de concreto y pavimento. Para llevar a cabo esta evaluación, se realizaron pruebas de laboratorio siguiendo normas ASTM, incluyendo análisis granulométrico, resistencia a la compresión, abrasión Los Ángeles, peso específico y absorción. Los resultados demuestran que los concretos elaborados con agregados de Pucarumi alcanzaron una resistencia a la compresión de 252.04 kg/cm<sup>2</sup> a 28 días, superior a los 214.32 kg/cm<sup>2</sup> de Mahuayani. En abrasión, Mahuayani mostró mejor desempeño con 22.37% de desgaste frente al 23.93% de Pucarumi. El análisis granulométrico reveló que en Pucarumi el 46.04% del agregado grueso se retiene en el tamiz de 9.525 mm y el 66.73% del fino en 0.59 mm, mientras que en Mahuayani el 79.58% del grueso se retiene en 4.76 mm y el 75.61% del fino en 0.3 mm. Los análisis estadísticos confirmaron diferencias significativas entre canteras ( $p < 0,05$ ). Se concluye que Pucarumi es más adecuado para aplicaciones de alta resistencia, mientras que Mahuayani ofrece mejor resistencia a la abrasión, siendo ambas canteras aptas para diferentes obras.

**Palabras clave:** Agregados, Canteras, Concreto, Propiedades Físicas, Propiedades Mecánicas.

# Evaluation of the physical and mechanical properties of aggregates from the Mahuayani and Pucarumi river quarries for concrete and pavement works

## ABSTRACT

The growing demand for durable infrastructure in the Cusco region requires the identification and characterization of aggregate sources that meet technical standards. The central problem addressed by this research lies in the need to determine whether the aggregates from the Mahuayani and Pucarumi river quarries possess the appropriate physical, mechanical, and strength properties for use in concrete and pavement construction. In this context, the main objective of this study was to compare the physical, mechanical, and strength properties of the aggregates from the Mahuayani and Pucarumi quarries and evaluate the extent to which these materials meet the technical requirements for use in concrete and pavement works. To carry out this evaluation, laboratory tests were performed following ASTM standards, including granulometric analysis, compressive strength, Los Angeles abrasion, specific gravity, and absorption. The results show that concrete made with Pucarumi aggregates achieved a compressive strength of 252.04 kg/cm<sup>2</sup> at 28 days, higher than Mahuayani's 214.32 kg/cm<sup>2</sup>. In abrasion, Mahuayani performed better with 22.37% wear compared to Pucarumi's 23.93%. Granulometric analysis revealed that in Pucarumi, 46.04% of the coarse aggregate was retained on the 9.525 mm sieve and 66.73% of the fine aggregate on the 0.59 mm sieve, while in Mahuayani, 79.58% of the coarse aggregate was retained at the 4.76 mm sieve and 75.61% of the fine aggregate at the 0.3 mm sieve. Statistical analysis confirmed significant differences between quarries ( $p < 0.05$ ). It is concluded that Pucarumi is more suitable for high resistance applications, while Mahuayani offers better abrasion resistance, both quarries being suitable for different works.

**Keywords:** Aggregates, Quarries, Concrete, Physical Properties, Mechanical Properties.