

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Análisis granulométrico de agregado para el concreto a través de un algoritmo basado en redes neuronales (deep learning)

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Delia Gutierrez Layme

Hamhit Andrea Lopez Hinostroza

Asesor:

Ing. Ruben Fitzgerald Sosa

Juliaca, agosto de 2023

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Ruben Fitzgerald Sosa Aquise, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADO PARA EL CONCRETO A TRAVES DE UN ALGORITMO BASADO EN REDES NEURONALES (DEEP LEARNIG)”** de los autores **Delia Gutierrez Layme** y **Hamhit Andrea Lopez Hinostroza**, 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 falsedadu omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presentedeclaración en la ciudad de Juliaca, a los 11 días del mes de agosto del año 2023.



Rubén Fitzgerald Sosa Aquise
ASESOR UPEU.
DNI : 01342989

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a 10 día(s) del mes de agosto del año 2023 siendo las 16:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la presidencia del (de la) presidente(a):

Ing. Herson Deberly Pavi Cusi, el (la) secretario(a): Mg. Edwin Parillo Escarsoana y los demás miembros: Mg. Jose Pacori Pacori y el (la) asesor(a) Ing. Ruben Fitzgerald Sosa Aquia con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado:

"Análisis granulométrico de agregado para el concreto a través de un algoritmo basado en redes neuronales (Deep Learning)"

del(los) bachiller(es): a) Delia Gutierrez Layme
b) Hamhit Andrea Lopez Hinostroza

conducente a la obtención del título profesional de:

Ingeniero Civil

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): Delia Gutierrez Layme

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	14	C	ACEPTABLE	BUENO

Bachiller (b): Hamhit Andrea Lopez Hinostroza

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	15	B-	BUENO	MUY BUENO

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.



 President/a



 Secretario/a



 Miembro



 Bachiller (a)



 Bachiller (b)

 Bachiller (c)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO PARA EL CONCRETO A TRAVÉS DE UN ALGORITMO BASADO EN REDES NEURONALES (DEEP LEARNING)

RESUMEN

En la actualidad, el diseño de mezclas tradicional no logra optimizar adecuadamente los tiempos involucrados. Por lo tanto, se propone utilizar el método de las redes neuronales para mejorar la eficiencia en términos de tiempo y acceso a lugares difíciles, así como en el transporte al laboratorio. El objetivo principal es aplicar técnicas de aprendizaje profundo (deep learning) para evaluar la calidad de un agregado de cantera y determinar si cumple con las especificaciones requeridas para su uso en concreto, de acuerdo con las normativas vigentes. La metodología consistió en recopilar 20 imágenes por muestra, la obtención del análisis de granulometría, se consideró 2 canteras del departamento de Junín Satipo (Sonomoro y Llaylla) y 1 cantera del departamento de Cusco (Vicho), con un total de 13 muestras, en el presente artículo realizado se ubica dentro tipo de investigación experimental con un enfoque cuantitativo. Los resultados se obtuvieron a través de la ejecución del algoritmo Yolo, con la detección de imágenes, obteniendo el 93.20%, según la norma técnica peruana (NTP 400.12, 2001), con una desviación típica de 0,96 %. El algoritmo fue entrenado según los tamices dados en la norma técnica peruana (NTP 350.001, 1970). En conclusión, el uso del algoritmo en el análisis de los datos ha permitido reducir significativamente el tiempo requerido para llevar a cabo la evaluación física y ha mejorado el estudio del agregado de manera efectiva.

Palabras clave: Agregado, algoritmo, granulometría, red neuronal.

ABSTRACT

Currently, the traditional mix design fails to adequately optimize the times involved. Therefore, it is proposed to use the neural network method to improve efficiency in terms of time and access to difficult places, as well as transport to the laboratory. The main objective is to apply deep learning techniques to evaluate the quality of a quarry aggregate and determine if it meets the specifications required for its specific use, in accordance with current regulations. The methodology consisted of collecting 20 images per sample, obtaining the granulometry analysis, 2 quarries from the department of Junín Satipo (Sonomoro and Llaylla) and 1 quarry from the department of Cusco (Vicho) were considered, with a total of 13 samples, in The present article carried out is located within a type of experimental research with a quantitative approach. The results were obtained through the execution of the Yolo algorithm, with image detection, obtaining 93.20%, according to the Peruvian technical standard (NTP 400.12, 2001), with a standard deviation of 0.96%. The algorithm was trained according to the sieves given in the Peruvian technical standard (NTP 350.001, 1970). In conclusion, the use of the algorithm in the data analysis has allowed to significantly reduce the time required to carry out the physical evaluation and has effectively improved the study of the aggregate.

Keywords: Aggregate, algorithm, granulometry, neural network.