

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



**Reconocimiento Automático de Placas Vehiculares y de Motocicletas
Peruanas en Entornos Andinos No Controlados Mediante YOLOv10n y
PaddleOCR**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Autores:

Diego Armando Burgos Pari
Jheyson Wily Vilca Mamani

Asesor:

Mg. Jorge Eddy Otazu Luque

Juliaca, junio de 2026

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Jorge Eddy Otazu Luque, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO DE PLACAS VEHICULARES Y DE MOTOCICLETAS PERUANAS EN ENTORNOS ANDINOS NO CONTROLADOS MEDIANTE YOLOV10N Y PADDLEOCR”** de los autores Diego Armando Burgos Pari y Jheyson Wily Vilca Mamani tiene un índice de similitud de 9% 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 10 días del mes de junio del año 2026.



Mg. Jorge Eddy Otazu Luque

Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN

250

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 10 día(s) del mes de Junio del año 2024, a las 16:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección de:

(de la) presidente(a):

Dr. Danny Serrano Rodríguez

el (la) secretario(a): Mg. David Mamani Pavi

y los demás miembros: Mg. Angel Rosendo Condori Rosales

Dr. Esteban Tocco Cano

y el (la) asesor(a): Mg. Jorge Roldy Otaño Jique

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado:

"Reconocimiento Automático de Placas Vehiculares y de Motocicletas Peruanas en Entornos Andinos No Controlados Mediante YOLOv10n y PaddleOCR"

del(los) bachiller(es): a) Diego Armando Burgos Pavi

b) Jheyson Wily Vilca Mamani

c)

conducente a la obtención del título profesional de:

Ingeniero de Sistemas
(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): Diego Armando Burgos Pavi

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>19</u>	<u>A</u>	<u>Excelente</u>	<u>Excelencia</u>

Bachiller (b): Jheyson Wily Vilca Mamani

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>19</u>	<u>A</u>	<u>Excelente</u>	<u>Excelencia</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/a

[Firma]
Asesor/a

[Firma]
Bachiller (a)

[Firma]
Miembro

[Firma]
Bachiller (b)

[Firma]
Secretario/a

[Firma]
Miembro

[Firma]
Bachiller (c)

Reconocimiento Automático de Placas Vehiculares y de Motocicletas Peruanas en Entornos Andinos No Controlados Mediante YOLOv10n y PaddleOCR

Automatic License Plate Recognition in Uncontrolled Environments Using YOLOv10n and PaddleOCR: A Peruvian Andean Case Study

Diego Armando Burgos Pari¹ **Jheyson Wily Vilca Mamani**²

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, Universidad Peruana Unión, Juliaca, Perú

Asesor: Mg. Jorge Eddy Otazu Luque | jorgeol@upeu.edu.pe | ORCID: 0000-0003-4601-5569

RESUMEN

Este trabajo presenta un modelo de Reconocimiento Automático de Placas (ALPR) concebido para los entornos no controlados de Juliaca y Arequipa, en el sur del Perú, donde el polvo, la lluvia, la escasa iluminación y el tamaño reducido de las placas de motocicleta suelen hacer fracasar a los sistemas convencionales. Se construyó un conjunto de datos propio de aproximadamente 16 900 imágenes de automóviles y motocicletas, etiquetadas por tipo de placa y condición ambiental, y ampliadas mediante Roboflow. De las tres variantes de YOLO puestas a prueba (YOLOv8n, YOLOv8s y YOLOv10n) se eligió YOLOv10n, por ser la que mejor equilibra exactitud y latencia en tiempo real. Las regiones de placa detectadas pasan por una canalización OCR modular que aplica binarización adaptativa, corrección de inclinación y reducción de ruido antes de entregar la imagen a un motor PaddleOCR ajustado a los formatos peruanos (ABC-123 para automóviles y AB-1234 para motocicletas). El sistema integrado alcanzó $mAP@50 = 0,896$ y $mAP@50-95 = 0,744$, con latencias del orden de milisegundos por imagen, lo que permite su operación en tiempo real. La validación se realizó en escenarios diurnos, nocturnos y con varios vehículos en escena, y confirma tanto la robustez del modelo como su utilidad para el control de tránsito en ciudades peruanas.

Palabras clave: ALPR; YOLOv10n; placas de motocicleta; visión por computadora; OCR; aprendizaje profundo; Perú.

ABSTRACT

This paper presents an Automatic License Plate Recognition (ALPR) model tailored to uncontrolled environments in Juliaca and Arequipa, Peru, where dust, rain, low light, and small motorcycle plates hinder conventional systems. A dataset of approximately 16,900 images of cars and motorcycles was collected, labeled by plate type and environmental conditions, and augmented using Roboflow. Among three evaluated YOLO variants (YOLOv8n, YOLOv8s, YOLOv10n), YOLOv10n was selected for its optimal balance between accuracy and real-time latency. Detected plate regions were processed by a modular OCR pipeline incorporating adaptive binarization, skew correction, noise reduction, and a PaddleOCR engine adapted to Peruvian plate formats (ABC-123 for vehicles and AB-1234 for motorcycles). The integrated system achieved $mAP@50 = 0.896$, $mAP@50-95 = 0.744$, and millisecond-level latency per image, enabling real-time operation. Results were validated in day, night, and multi-vehicle scenarios, confirming the system's robustness and applicability for traffic control in Peruvian cities.

Keywords: ALPR; YOLOv10n; motorcycle license plates; computer vision; OCR; deep learning; Peru.