

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



**Modelación hidráulica de un sistema de riego por aspersión
mediante programa IRRICAD**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Noelia Fiorella Farfan Mamani
Bahc. Jannerly Wendy Mamani Aguilar

Asesor:

Ing. Ferrer Canaza Rojas

Lima, noviembre del 2025

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Ferrer Canaza Rojas, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: “**Modelación hidráulica de un sistema de riego por aspersión mediante programa IRRICAD**” de los autores Noelia Fiorella Farfan Mamani y Jannerly Wendy Mamani Aguilar tiene un índice de similitud de 4 % 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 Lima, a los 26 días del mes de noviembre del año 2025.



Ing.Ferrer Canaza Rojas

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Naña, Villa Unión, a 06 día(s) del mes de noviembre del año 2025 siendo las 16:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Mtra. Fiorella Maira Zapata Antesana, el (la) secretario(a): Dr. Rolando Quispe Basualdo Garamendi y los demás miembros: Ing. David Diaz Rojas y el (la) asesor(a) Ing. Ferrer Canaza

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Modelación hidráulica de un sistema de riego por aspersión mediante programa IRRICAD"

del(los) bachiller(es): a) Farfan Mamani Noelia Fiorella b) Mamani Aguilar Jannerly Wendy c)

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): Farfan Mamani Noelia Fiorella

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	14	C	Aceptable	Bueno

Bachiller (b): Mamani Aguilar Jannerly Wendy

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	14	C	Aceptable	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.

Presidente/a

Asesor/a

Bachiller (a)

Miembro

Bachiller (b)

Secretario/a

Miembro

Bachiller (c)

Esta sustentación fue realizada de manera virtual u online sincrónica según conforme al Reglamento General de Grados y Títulos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la vida, la capacidad y la bendición de tener una familia que siempre estuvo conmigo.

A mi mamita, por su amor inmenso y por demostrarme que la distancia no impide el apoyo verdadero; gracias por estar presente, por abrazarme y recordarme siempre que sí puedo.

A mi papito, por su esfuerzo constante, por creer en mí y por la confianza que me brindó siempre.

A mi hermanita, por sus palabras firmes y llenas de cariño, que me impulsaron a seguir.

A mi Gabito, por ser mi alegría en medio del cansancio y mi inspiración para dar lo mejor de mí.

A Artemisa, mi gatita, por su compañía en cada amanecida. Y por supuesto, a mi asesor de tesis, a mis amigos y docentes, que me apoyaron, me enseñaron y compartieron conmigo esta linda etapa.

Noelia Fiorella Farfan Mamani

A lo largo de este camino tan enriquecedor, he contado con el respaldo, orientación y afecto de personas que dejan huellas en mi vida. A todas ellas, les expreso mi más sinceros agradecimientos.

En primer lugar, agradezco a Dios, por brindarme la perseverancia, fuerza y claridad para culminar esta etapa tan significativa.

A mi madre, por su incondicional apoyo, su gran amor, su ejemplo de perseverancia y su empuje para seguir.

A mi padre, por su apoyo y perseverancia conmigo, por su fuerza para alentar el desarrollo de este trabajo.

A mi asesor de tesis, por su guía, compromiso y paciencia durante este proceso.

A mi hermana, por no dejar que cayera en los momentos más difíciles durante este año.

A las todas las personas que me acompañaron en este camino siendo soporte y aliento en los momentos de zozobra. Con todo mi respeto y aprecio, gracias.

Jannerly Wendy Mamani Aguilar

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado, a mi familia, a los amigos que el tiempo y la carrera pusieron en mi camino, y a mis compañeros de la universidad, quienes fueron parte esencial de este recorrido académico.

A Dios, que es el origen y el destino de todos mis logros, sin Él, nada habría sido posible.

A mi madre, por su amor incansable; a mi padre, por su lucha constante; a mi hermana, por su apoyo inquebrantable. A Gabrielito por su orgullo y admiración hacia mi. A Edgar, por su apoyo y orientación, demostrando que el conocimiento crece cuando se comparte.

Dedico también este trabajo a todos los colegas de la Ingeniería, con la esperanza de que este trabajo aporte a nuestro campo. Porque la ingeniería no solo resuelve problemas, sino que transforma realidades y demuestra que incluso en el caos existe un orden que podemos descubrir y construir.

Noelia Fiorella Farfan Mamani

Dedico este artículo, con profundo amor y gratitud a mi familia, por ser el motor de mi sueños, por sus sacrificios silenciosos, por ser mi mayor ejemplo de fortaleza, perseverancia y entrega. Este logro también es suyo.

A mi hermana, por su compañía constante, sus palabras y su apoyo en momentos difíciles. Gracias por ser luz, fuerza y refugio.

A quienes, desde el cielo, me cuidan y me guían. Este logro también les pertenece.

Este trabajo se dirige a la comunidad académica y profesional de la Ingeniería, con el propósito de ofrecer una contribución, al conocimiento existente en la disciplina. Se espera que los resultados aquí presentados impulsen nuevas reflexiones y refuercen el compromiso colectivo hacia el desarrollo de soluciones técnicas.

Jannerly Wendy Mamani Aguilar

INDICE

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS	2
ACTA DE SUSTENTACIÓN	3
AGRADECIMIENTO	4
DEDICATORIA	5
INDICE	6
MODELACIÓN HIDRÁULICA DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN MEDIANTE PROGRAMA IRRICAD.....	7
RESUMEN.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
MATERIAL Y METODOS.....	10
RESULTADOS.....	12
DISCUSION DE RESULTADOS.....	14
CONCLUSIONES.....	35
RECOMENDACIONES.....	35
CONTRIBUCION DE AUTORIA.....	35
REFERENCIA	36

Modelación hidráulica de un sistema de riego por aspersión mediante programa IRRICAD

Hydraulic modeling of a sprinkler irrigation system using IRRICAD software

*Farfán Mamani¹, Fiorella Noelia¹
Mamani Aguilar², Jannerly Wendy²*

Resumen

La presente investigación tuvo como finalidad diseñar un sistema de riego tecnificado por aspersión en la comunidad de Juan Velasco Alvarado, con el objetivo de optimizar el uso del recurso hídrico, mejorar la eficiencia del riego y fortalecer la sostenibilidad de la actividad agrícola local. El estudio se desarrolló en tres sectores definidos: Sondor, Yanacacayoc y Tarayoc, los cuales fueron evaluados individualmente para determinar sus requerimientos específicos. La demanda hídrica fue estimada mediante cálculos hidráulicos, considerando factores como el tipo de cultivo, las condiciones climáticas y el número de puntos de entrega. Sondor registró el mayor caudal requerido (464.4 m³/h) con 86 puntos de entrega, y presentó además las condiciones edafológicas más favorables para el riego. En función del diseño topográfico e hidráulico, se dispusieron cámaras rompe presión Tipo 6 (CRP) para mantener un régimen de presión adecuado en todo el sistema: Sondor necesitó 42, Yanacacayoc 37 y Tarayoc 12. Las velocidades de flujo se mantuvieron dentro del rango técnico recomendado (0.6 m/s a 3.5 m/s) para tuberías de polietileno de alta densidad. En conclusión, el diseño propuesto responde de manera eficiente a las necesidades hídricas de cada sector, asegurando una distribución homogénea del agua, minimizando pérdidas y contribuyendo a una gestión sostenible del recurso hídrico en beneficio de la producción agrícola de la zona.

Palabras clave: Aspersión; Eficiencia; Infraestructura hidráulica; IRRICAD; Modelamiento hidráulico, Recurso Hídrico.