

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniera Civil



**Determinación de las áreas inundables de la zona Urbana mediante
modelamiento hidráulico del rio Kepashiato – Distrito de Kumpirushiato
– La Convención - Cusco**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Rudy Vilca Quispe
Nils Reyner Rocca Arcos

Asesor:

Msc. Ecler Manami Chambi

Juliaca, Julio del 2026

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Msc. Ecler Manani 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: "**DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS INUNDABLES DE LA ZONA URBANA MEDIANTE MODELAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO KEPASHIATO – DISTRITO KUMPIRUSHIATO – LA CONVENCION - CUSCO**" de los autores Rudy Vilca Quispe, Nils Reyner Rocca Arcos tiene un índice de similitud de 10.... % 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 13 días del mes de julio del año 2026.



Msc. ECLER MANANI CHAMBI

nombrados y apellidos del asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquani, a 13 día(s) del mes de julio del año 2015, a las 15:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del

(de la) presidente(a):

Ing Fanny Ganoza Rojas
Gonzales

el (la) secretario(a): My Lily Lea

y los demás miembros: My Fritz Willy Mamani Apaza

y el (la) asesor(a) Msc. Eder Mamani Chombi

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

Determinación de las áreas inundables de la zona urbana mediante modelamiento hidráulico del río Kimpishato - Distrito de Kimpishato - La Convención - Cusco

del(los) bachiller(es): a) Rudy Vilca Quispe

b) Vils Reynier Roca Arias

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 a 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): Rudy Vilca Quispe

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	15	B-	Buena	Muy Buena

Bachiller (b): Vils Reynier Roca Arias

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	15	B-	Buena	Muy Buena

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
Asesor(a)
Bachiller (a)

Miembro
Bachiller (b)

Secretario(a)
Miembro
Bachiller (c)

DETERMINACION DE LAS AREAS INUNDABLES DE LA ZONA URBANA MEDIANTE MODELAMIENTO HIDRAULICO DEL RIO KEPASHIATO – DISTRITO DE KUMPIRUSHIATO – LA CONVENCION - CUSCO

DETERMINATION OF FLOOD-PRONE AREAS OF THE URBAN AREA THROUGH HYDRAULIC MODELING OF THE RIVER – KUMPIRUSHIATO – LA CONVENCION - CUSCO

Rudy Vilca Quispe, Nils Reyner Rocca Arcos

¹Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión sede, Juliaca - Puno, Perú

RESUMEN

El objetivo general de la investigación fue determinar las áreas inundables de la zona urbana del distrito de Kumpirushiato, provincia de La Convención, mediante modelamiento hidráulico bidimensional del río Kepashiato. Como objetivos específicos se planteó: (i) Evaluar la descarga máxima del río Kepashiato para periodos de retorno de 10, 20, 50 y 100 años; (ii) Aplicar una simulación hidráulica bidimensional utilizando el software IBER a partir de los caudales de diseño obtenidos; y (iii) Elaborar mapas de delimitación de zonas inundables mediante sistemas de información geográfica (ArcGIS), con fines de gestión del riesgo.

La investigación es de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con diseño no experimental y nivel descriptivo, orientada a la modelación numérica de escenarios de máximas avenidas. El procedimiento metodológico comprendió el análisis hidrológico para la determinación de caudales de diseño y la posterior modelación hidráulica bidimensional en régimen no permanente, integrando información topográfica y parámetros hidráulicos del cauce.

Los caudales obtenidos fueron: 903.58 m³/s (10 años), 1299.602 m³/s (20 años), 1817.88 m³/s (50 años) y 2031.97 m³/s (100 años). Los resultados evidencian un incremento significativo en la extensión y profundidad de inundación conforme aumenta el periodo de retorno, identificándose zonas urbanas críticas con alta vulnerabilidad donde en el periodo de retorno de 100 años y con un caudal de 2031.97 m³/s se obtuvo el área inundable de 102,978 m² en el distrito de kumpirushiato-kepashiato.

Se concluye que el modelamiento hidráulico constituye una herramienta técnica eficaz para delimitar áreas inundables y apoyar la gestión del riesgo y la planificación territorial.

Palabras Clave: Modelamiento hidráulico, Río Kepashiato, Áreas inundables

ABSTRACT

The overall objective of this research was to determine the flood-prone areas of the urban zone of the Kumpirushiato district, La Convención province, using two-dimensional hydraulic modeling of the Kepashiato River. Specific objectives included: (i) evaluating the maximum discharge of the Kepashiato River for return periods of 10, 20, 50, and 100 years; (ii) applying a two-dimensional hydraulic simulation using IBER software based on the obtained design flows; and (iii) creating flood zone delineation maps using geographic information systems (ArcGIS) for risk management purposes.

The research is quantitative, applied, non-experimental, and descriptive, focusing on the numerical modeling of maximum flood scenarios. The methodological procedure included hydrological analysis to determine design flows and subsequent two-dimensional hydraulic modeling under unsteady flow conditions, integrating topographic information and hydraulic parameters of the river channel.

The flow rates obtained were: 903.58 m³/s (10 years), 1299.602 m³/s (20 years), 1817.88 m³/s (50 years), and 2031.97 m³/s (100 years). The results show a significant increase in the extent and depth of flooding as the return period increases, identifying critical urban areas with high vulnerability. In the Kumpirushiato-Kepashiato district, with a 100-year return period and a flow rate of 2031.97 m³/s, the floodable area was 102,978 m².

It is concluded that hydraulic modeling is an effective technical tool for delineating flood areas and supporting risk management and land-use planning. *Keywords: Hydraulic modeling, Kepashiato River, Flood – prone areas*
