

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



**Diseño de un modelo de CI/CD adaptado para Very Small
Entities de desarrollo de software**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Autores:

Alex Josmell Quispe Quispe

Mario Elvey Ccallo Luque

Asesor:

Mg. Angel Rosendo Condori Coaquira

Juliaca, agosto de 2025

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Mg. Angel Rosendo Condori Coaquira, 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: **“DISEÑO DE UN MODELO DE CI/CD ADAPTADO PARA VERY SMALL ENTITIES DE DESARROLLO DE SOFTWARE”** de los autores Alex Josmell Quispe Quispe y Mario Elvey Ccallo Luque , tiene un índice de similitud de 3% 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 01 días del mes de Setiembre del año 2025.



Mg. Angel Rosendo Condori Coaquira

Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a 21 día(s) del mes de agosto del año 2021 siendo las 17:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a)

Dr. Danny Levano Rodriguez el (la) secretario(a): Ing. Pandely Sabina Ali Vitca

y los demás miembros: Mg. David Mamani Pantoja

y el (la) asesor(a) Mg. Angel Rosendo Condori Coaguira

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Diseño de un negocio de CI/CD adaptado para Very Small Entities de desarrollo de software"

del(los) bachiller(es): a) Mano Elvey Ceallo Luque

b) Alex Jesmel Guispe Guispe

c)

conducente a la obtención del título profesional de:

Ingeniero de Sistemas

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): Mano Elvey Ceallo Luque

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (b): Alex Jesmel Guispe Guispe


CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (c)


CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

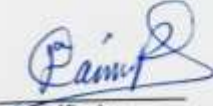
Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.




 President/a




 Secretario/a




 Miembro



 Miembro



 Bachiller (a)



 Bachiller (b)

 Bachiller (c)

Diseño de un Modelo de CI/CD Adaptado para Very Small Entities de Desarrollo de Software

RESUMEN

Las Very Small Entities (VSEs) en desarrollo de software enfrentan desafíos significativos al implementar prácticas de integración continua/despliegue continuo (CI/CD) debido a limitaciones de recursos, experiencia técnica limitada y restricciones organizacionales, a pesar de representar una porción sustancial de la industria del software que carece de modelos adaptados que aborden su contexto operacional específico. Este estudio tuvo como objetivo diseñar, desarrollar y evaluar un modelo de implementación CI/CD personalizado para VSEs con 25 empleados a través de una metodología estructurada de cinco fases que abarca análisis de requisitos, diseño de pipeline, desarrollo de pipeline, pruebas de pipeline e implementación de pipeline. El análisis de requisitos encuestó a 12 profesionales de desarrollo de software de tres VSEs en la región de Puno utilizando un instrumento de diagnóstico validado (Índice de Validez de Contenido = 0.933), mientras que el pipeline fue diseñado usando Business Process Model and Notation (BPMN) e implementado usando tecnologías de código abierto incluyendo Docker, GitHub Actions, Kubernetes y Java/SpringBoot. Los hallazgos clave revelaron que el 58.3% de los participantes tenían menos de dos años de experiencia en DevOps con un nivel promedio de madurez organizacional de 2.83/5.0, identificando barreras de comunicación/cultura y problemas de integración/despliegue como desafíos primarios (25% cada uno). La evaluación de rendimiento a través de 32 ejecuciones demostró una tasa de éxito del 93.8%, 100% de cobertura de pruebas, 57% de reducción en tiempo de construcción y 62.5% de aceleración en ciclos de despliegue. Los resultados demuestran que las VSEs pueden lograr rendimiento CI/CD de nivel empresarial usando enfoques ligeros y modulares, desafiando las suposiciones tradicionales de que las prácticas avanzadas de DevOps requieren equipos grandes o infraestructuras complejas y proporcionando a las VSEs caminos viables hacia capacidades competitivas de entrega de software.

Palabras clave: Integración Continua/Despliegue Continuo (CI/CD), Entidades Muy Pequeñas (VSEs), DevOps, Automatización de Pipeline, Ciclo de Vida de Desarrollo de Software, Contenerización, Kubernetes, BPMN, Entornos con Restricciones de Recursos.