

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL**

**CUSCO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, INFORMÁTICA Y**

**MECÁNICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**



**MODELAMIENTO DEL SISTEMA DE REGULACIÓN PRIMARIA PARA LA  
FRECUENCIA EN LAS MICROCENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE LA REGIÓN  
CUSCO.**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Br. ALEXIS VÁSQUEZ CONCHATUPA**

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL**

**DE INGENIERO ELECTRICISTA**

**ASESOR: DR. ING. WILLY MORALES ALARCÓN**

**CUSCO, AGOSTO DE 2018**

## **RESUMEN**

El objetivo de la presente tesis es explicar de qué manera el modelamiento y la simulación de los modelos de los Sistemas de Regulación Primaria influyen en la mejora de la estabilidad de frecuencia en las microcentrales hidroeléctricas de la Región Cusco. En ese sentido, se valida que el desarrollo de los modelos del sistema de generación eléctrica sean estas de las turbinas y generadores, cumplen un papel determinante, especialmente cuando se simula la Regulación Primaria de frecuencia; luego se aplicó la simulación del modelo matemático en el grupo de generación modelo, logrando ajustar los valores en la estabilidad de frecuencia. El modelo utilizado es de primer orden expresado en términos de la constante de tiempo del recurso hídrico en la conducción forzada. En el caso del ajuste de reguladores PID (Control Proporcional Integral Derivativo) es preciso refinar este modelo con términos de orden superior que reflejen dinámicas más rápidas. Los modelos más detallados de turbinas hidráulicas se han desarrollado para el estudio del comportamiento del grupo en el caso de rechazo de plena carga. La simulación a largo plazo de centrales hidráulicas con circuitos complejos se puede señalar que es un problema reciente en el entorno regional de las microcentrales.

Como es natural todo trabajo es perfectible y es parte de un proceso que continúa en permanente auscultamiento, consecuentemente este es un primer paso que probablemente seguirá siendo ampliado y profundizado en el tiempo.