

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, INFORMÁTICA Y**  
**MECÁNICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**



TESIS:

**“ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MEDICIÓN CON LA IMPLEMENTACIÓN DE REDES INTELIGENTES PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA CALIDAD DE SUMINISTRO DEL ALIMENTADOR DE MEDIA TENSIÓN SI-01 CANCHIS–CUSCO”**

PRESENTADO POR:

Br.: Nimber Adolfo Ancalla Gómez

Br.: Juan de la Cruz Gonzales Montalvo

Para optar al Título Profesional de Ingeniero Electricista

ASESOR:

Ing. Mario Gonzales Vargas

CUSCO – PERÚ

2022

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolla a raíz de la problemática actual en la calidad de suministro del alimentador de media tensión SI-01 en 10.5KV y 22.9KV frente a interrupciones temporales por falla suscitadas en las troncales de estos, ya que interrupciones de esta naturaleza generan un aporte significativo en el cálculo de los indicadores SAIDI y SAIFI.

Según la configuración de operación actual de esta red, la concesionaria encargada de administrarla, Electro Sur Este S.A.A., cuenta con instalaciones y equipamiento que opera de forma correcta y permite disminuir el impacto de este tipo de interrupciones. Sin embargo, la calidad de suministro es baja por las constantes interrupciones, por tal motivo en este trabajo se quiere analizar los sistemas de protección y medición del alimentador de media tensión SI-01 con la implementación de redes inteligentes, de tal forma optimizar la calidad de suministro disminuyendo los indicadores de la calidad de suministro y las compensaciones elevadas.

Este estudio contempla una evaluación completa del alimentador en mención, desde aspectos de flujo de carga, cortocircuito, verificación de la sección de los conductores y cálculo de los indicadores SAIDI y SAIFI para la configuración actual y la propuesta, esto con la finalidad de demostrar que la alternativa planteada representa una mejora significativa en el nivel de confiabilidad del alimentador de media tensión SI-01.

La tesis de investigación, análisis de los sistemas de protección con la implementación de redes inteligentes para la optimización de la calidad de suministro del alimentador de media tensión SI-01, Canchis – Cusco, está compuesta por cinco capítulos.

### **Capítulo I. Aspectos Generales.**

Se plantea el ámbito geográfico, la problemática, objetivos, hipótesis, variables e indicadores alcances, limitaciones y la metodología de la investigación.

### **Capítulo II. Marco Teórico.**

Se desarrolla el marco teórico con la finalidad de tener el sustento necesario para la elaboración de la tesis, que comprende conceptos básicos, definiciones, datos, terminologías y entre otros fundamentos teóricos concernientes al presente estudio.

### **Capítulo III. Diagnostico Actual del Alimentador de Media Tensión SI-01.**

Se describe de forma general el sistema en estudio con la finalidad de dar a conocer sus características más relevantes, como son: localización y participación en el SEIN, topología, componentes eléctricos, condiciones operativas en régimen permanente y el comportamiento de sus sistemas de protección eléctrica; ya que son estas las que determinan el nivel de confiabilidad actual del AMT SI-01.

### **Capítulo IV. Propuesta de Mejora para el Sistema en Estudio.**

Se plantea nuevas alternativas con la finalidad de obtener una mejora del nivel de confiabilidad actual y a futuro. Este capítulo enumera algunas posibles soluciones y determina la que consideramos que es la más óptima. Además, describe el comportamiento de esta nueva alternativa y los requerimientos que esta exige para su correcto funcionamiento.

### **Capítulo V. Propuesta de Mejora con la Alternativa Propuesta.**

Se desarrolla la parte más importante de la tesis de acuerdo al objetivo general, es de evaluar la calidad de suministro con la implementación de redes inteligentes en los equipos de protección y finalmente realizar las comparaciones entre el escenario actual y la alternativa propuesta para determinar los resultados, de acuerdo a los objetivos del estudio.

Terminando con las conclusiones y recomendaciones