

Análisis y propuesta de mejora del Sistema de Distribución de 13.8 KV en ESPOL

PROBLEMA

El sistema eléctrico de la ESPOL presenta ciertos problemas durante las horas pico, la demanda sobrecarga la red, causando sobrecalentamiento de cables y pérdidas de energía. Además, hay zonas con sobrecargas excesivas que pueden causar fallas y cortes de electricidad. Estas ineficiencias generan costos elevados y un impacto ambiental negativo.

OBJETIVO GENERAL

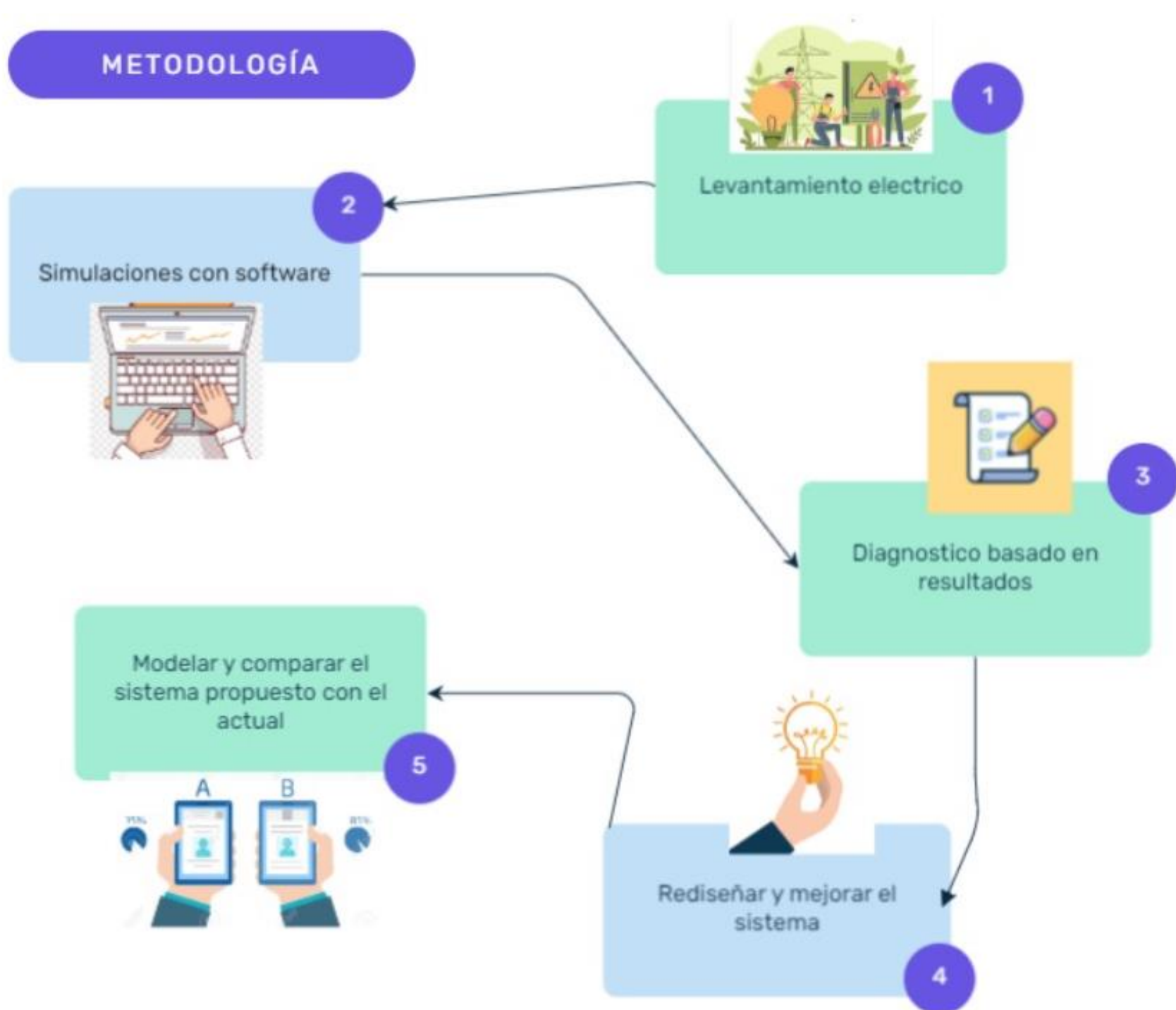
Analizar la eficiencia, estabilidad y confiabilidad del sistema actual de distribución eléctrica de 13.8 KV del campus ESPOL mediante la identificación y posibles soluciones de problemas clave relacionados con el factor de potencia, sobrecargas y pérdidas de energía.



Red de distribución de ESPOL simulada y Georreferenciada

PROPUESTA

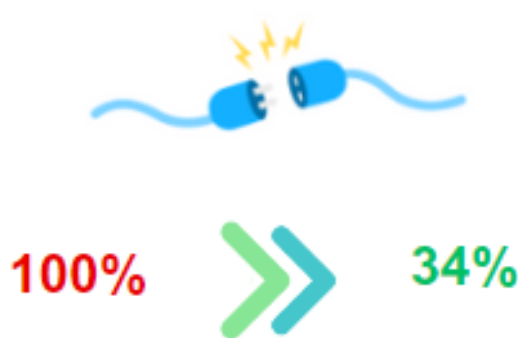
- Levantamiento eléctrico del sistema para verificar la información de diseño y cambios recientes.
- Simulaciones de flujo de potencia, cortocircuito y crecimiento de la demanda usando software especializado.
- Diagnóstico del sistema basado en los resultados de las simulaciones.
- Rediseño del sistema para reducir la caída de voltaje, mejorar el factor de potencia y aumentar la capacidad de conducción de energía.
- Modelado del sistema propuesto y comparación de resultados con el sistema actual.



RESULTADOS

El análisis del sistema de media tensión de ESPOL reveló deficiencias clave, como caídas de voltaje, pérdidas de potencia y alta susceptibilidad a fallas. Luego de la implementación de un sistema de anillo, cambio de protecciones y cálculo de materiales e infraestructuras en la simulación, obtuvimos las siguientes mejoras:

Porcentaje máximo de desconexión



Pérdidas



Carga en cables



Caída de voltaje



Se estimó que el retorno de la inversión del rediseño se alcanzará en un periodo de 12.9 a 18.7 años, considerando los ahorros en costos operativos y energéticos



Inversión de
\$177,457.50 USD



Recuperación en
13 años

RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar las mejoras propuestas, como la reconfiguración de la red y la optimización del factor de potencia, y realizar un monitoreo continuo para ajustar los modelos de simulación y asegurar la coherencia con el rendimiento real del sistema.
- Se sugiere realizar estudios futuros para evaluar la resiliencia del sistema ante eventos extremos, desarrollando estrategias de contingencia para mitigar impactos.

CONCLUSIONES

- El estudio del sistema de media tensión de ESPOL detectó fallas como caídas de voltaje y pérdidas de potencia, y con ello enfocar esfuerzos en las áreas más vulnerables para optimizar la eficiencia y la confiabilidad.
- Se propusieron y validaron mejoras como la reconfiguración del sistema a un anillo abierto, que redujeron la caída de voltaje y las pérdidas de potencia, mejorando la eficiencia operativa y disminuyendo el racionamiento de energía en casos de fallas.