

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA,

INFORMÁTICA Y MECÁNICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



TESIS

TÍTULO

“ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD DE TENSIÓN, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE ÍNDICES BASADOS EN BARRAS, AL INCORPORAR GENERACIÓN DISTRIBUIDA A MEDIANO PLAZO, ENTRE LAS SUBESTACIONES DE CACHIMAYO Y COMBAPATA 138KV”.

Presentado por:

Br. Carlos Enrique Chachaima Puelles.

Br. Edwin Hidalgo Montes.

Para optar al título profesional

de ingeniero Electricista

Asesor:

M. Sc. Edgar Zacarías Alarcón Valdivia

Cusco – Perú

2019

RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad, se vienen desarrollando nuevas tecnologías para generar energía eléctrica, la Generación Distribuida es un concepto que nace a partir de la necesidad de satisfacer las demandas en zonas de difícil acceso. Sin embargo, se desconoce todos los beneficios que puede aportar en un sistema eléctrico de potencia.

La presente tesis se centra en desarrollar una metodología para analizar la estabilidad de tensión, reflejada en las barras de transmisión, como Cachimayo, Dolorespata, Quencoro y Combapata 138 kV, mediante el uso de índices basados en barra, para así ver en qué medida mejora los márgenes de seguridad de voltaje y márgenes de estabilidad de voltaje.

Una vez planteado el problema, se procedió a formular las hipótesis, las cuales, mediante los resultados obtenidos, se demostraron las mismas, para lo cual se utilizó el método de investigación con enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental aplicado.

Se realizó un estudio de investigación, el cual significó recopilar toda la teoría referida al tema como, libros, papers y asesoría de nuestros docentes.

Consecutivamente se plantearon, de manera secuencial, los pasos a seguir para poder estimar nuestras variables, para lo cual utilizamos un sistema experimental (IEEE 30 barras), en el cual se estimó cuanta generación distribuida se puede insertar, sin exceder el 100% del nivel de penetración. Se hizo el análisis de flujo de potencia mediante el método de Newton Rapshon, gracias a este método podemos calcular las tensiones, ángulos y flujos de carga, en las barras y líneas. Posteriormente se hizo un equivalente Thévenin, el cual nos sirve para poder realizar las gráficas de las Curvas PV, y poder deducir, el punto de operación y el punto crítico de operación, finalmente hacemos el análisis, mediante método de índices basados en barras en diferentes escenarios de operación (Normal y Contingencia), lo cual nos llevó a desarrollar un algoritmo secuencial para poder obtener resultados.

Luego de plantear el algoritmo, pasamos a ver la aplicación en un sistema real, las cuales están comprendidas entre las redes de Cachimayo 138 kV, Dolorespata 138 kV, Quencoro 138 kV y Combapata 138 kV. Se insertaron Generadores Distribuidos en las redes asociadas a la barra de Cachimayo 138 kV, en las subestaciones de Cachimayo 22.9 kV, Urubamba 22.9 kV y Pisac 22.9kV. tomando como referencia, las máximas demandas en avenida y estiaje del año 2019 y luego un escenario final de máxima demanda en época de avenida en el año 2024, para el cual se tiene una demanda de 12.3811 MW, se insertaron generadores que representan el 11.87%, 21.71%, 39.80%, 41.82% y 51.92% de la carga en mención, esto en un horizonte a mediano plazo (5 años).

Luego de utilizar el método propuesto se logró ver, de manera favorable, el incremento de los márgenes de seguridad de voltaje y de estabilidad de voltaje, con lo cual damos validez a la hipótesis general.