

GESTIÓN DE LA ENERGÍA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN DESEQUILIBRADAS CON MICROGENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO

PROBLEMA

Las emisiones de gases de efecto invernadero de las distintas centrales eléctricas convencionales como las térmicas de carbón, centrales nucleares, entre otras; permite plantearse alternativas que no generen efectos nocivos en el ambiente, además en las redes de distribución al tener distancias importantes se producen pérdidas de potencia y caídas de voltaje en ciertos puntos de la red, por lo cual se toma en consideración el uso de tecnología de microgeneración de diferentes formas como son las de arreglos fotovoltaica, turbinas eólicas a pequeña escala, entre otros



OBJETIVO GENERAL

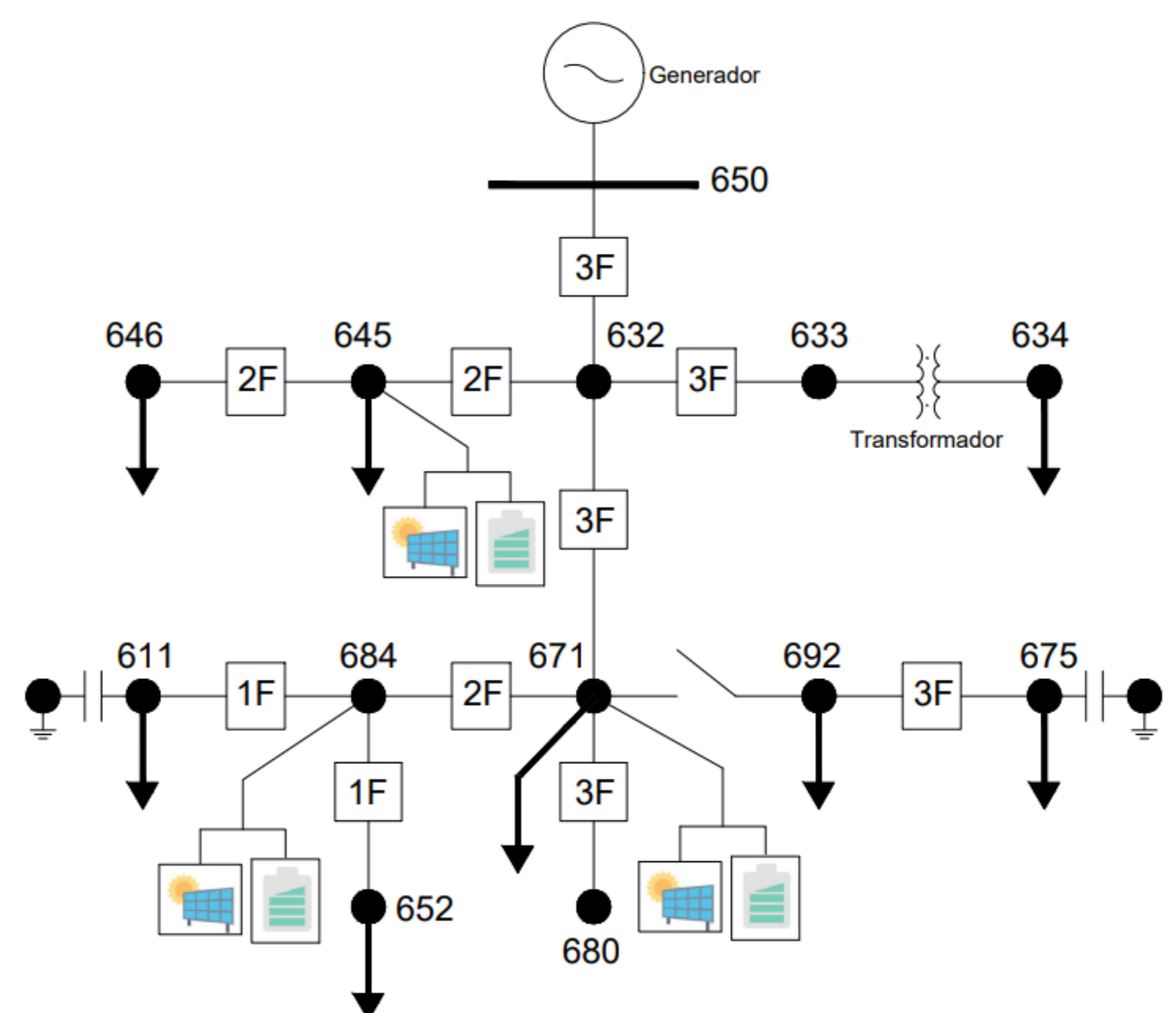
Dimensionar un sistema de microgeneración implementando dispositivos de almacenamiento mediante el análisis de optimización de costos para que la red de bajo voltaje cumpla con los niveles de tensión.

PROPUESTA

En este proyecto se plantea un método de optimización de costos de aplicación de microgeneración que permita ubicar dichas unidades junto con los dispositivos de almacenamiento en puntos estratégicos para mejorar el perfil de voltaje de una red de distribución de baja tensión desequilibrada de 13 barras.

Las redes de distribución son sistemas que poseen cargas desequilibradas las cuales conllevan a tener zonas en donde el perfil de voltaje se encuentra fuera de los límites y donde se tiene pérdidas de potencia, por ello se puede hacer una gestión óptima de la energía con la inclusión de microgeneración y almacenamiento. Esta gestión se puede dar al almacenar la energía que se tiene en exceso cuando hay alta producción de energía y bajos horarios de demanda para inyectar en la red cuando sea requerido.

Además, esta gestión puede ser optimizada al minimizar las pérdidas de potencia y los costos de implementación mediante algoritmos de optimización como en este caso el *Particle Swarm Optimization (PSO)*.

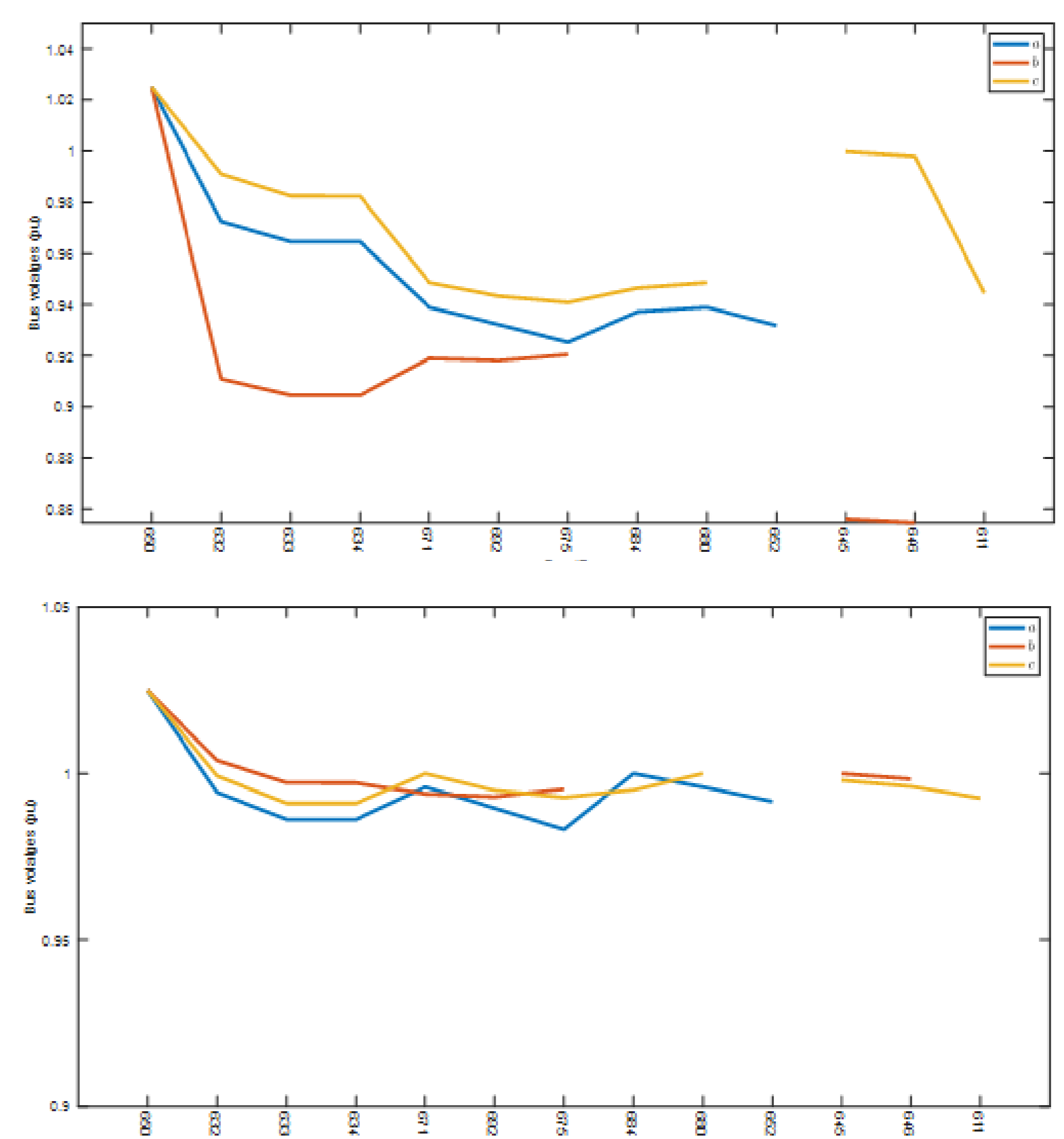


RESULTADOS

Mediante la solución propuesta a través de su aplicación en Matlab/Simulink se realizó el ingreso de generación distribuida de manera automática y cumplió con la optimización teniendo en consideración las restricciones.

El algoritmo de optimización PSO determinó la ubicación de la generación distribuida, la potencia de la misma, el uso de las baterías y el mínimo costo necesario para la utilización de estos elementos.

El perfil de voltaje de la red desbalanceada se ve mejorado hasta en un 10% con respecto al caso inicial donde no existe la microgeneración ni el almacenamiento.



CONCLUSIONES

- Los niveles de tensión en la red de bajo voltaje se ven mejorados desde un 2,5% hasta en un 10% en sus fases con respecto al caso inicial, de acuerdo con la optimización de costos se obtuvo un costo final de \$69.240 y una potencia de microgeneración y almacenamiento de 20 kW totales.
- La creación del sistema de distribución mediante el uso de Matlab/Simulink permite la modificación de parámetros e ingresos de bloques propios del software a la red en cada iteración y la ejecución automática de un flujo de potencia desequilibrado necesario para el algoritmo de optimización.
- El sistema de distribución utilizado es desequilibrado y posee tanto líneas aéreas como subterráneas. Cuando no se tiene microgeneración las fases a, b y c tienen en promedio un voltaje por unidad de 0.953, 0.913 y 0.973 respectivamente, en cambio, al añadir microgeneración ubicada de manera óptima se tienen voltajes en promedio de 0.988, 1.005 y 1.006 por cada fase, por lo tanto, se puede evidenciar que la inclusión de microgeneración eleva los niveles de voltaje en un promedio del 5,5% en comparación al caso base.