

DISEÑO DEL CONTROL DE VOLTAJE Y POTENCIA REACTIVA EN SISTEMAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

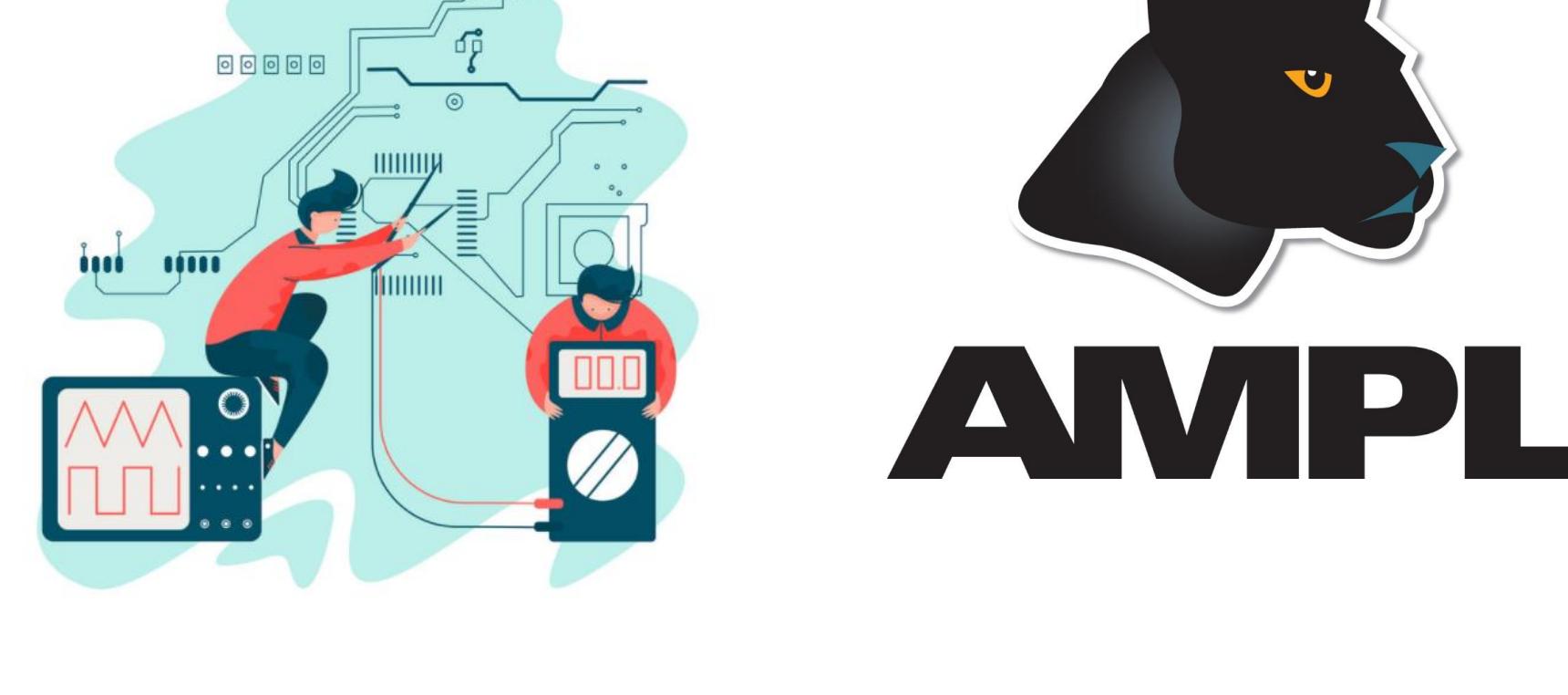
PROBLEMA

La continua investigación de nuevas tecnologías dentro de los sistemas de transmisión para el control de voltaje de las zonas más remotas, genera la necesidad de elaborar programas que permitan conocer su incidencia dentro de la red junto a la manera más óptima de utilizarlos.



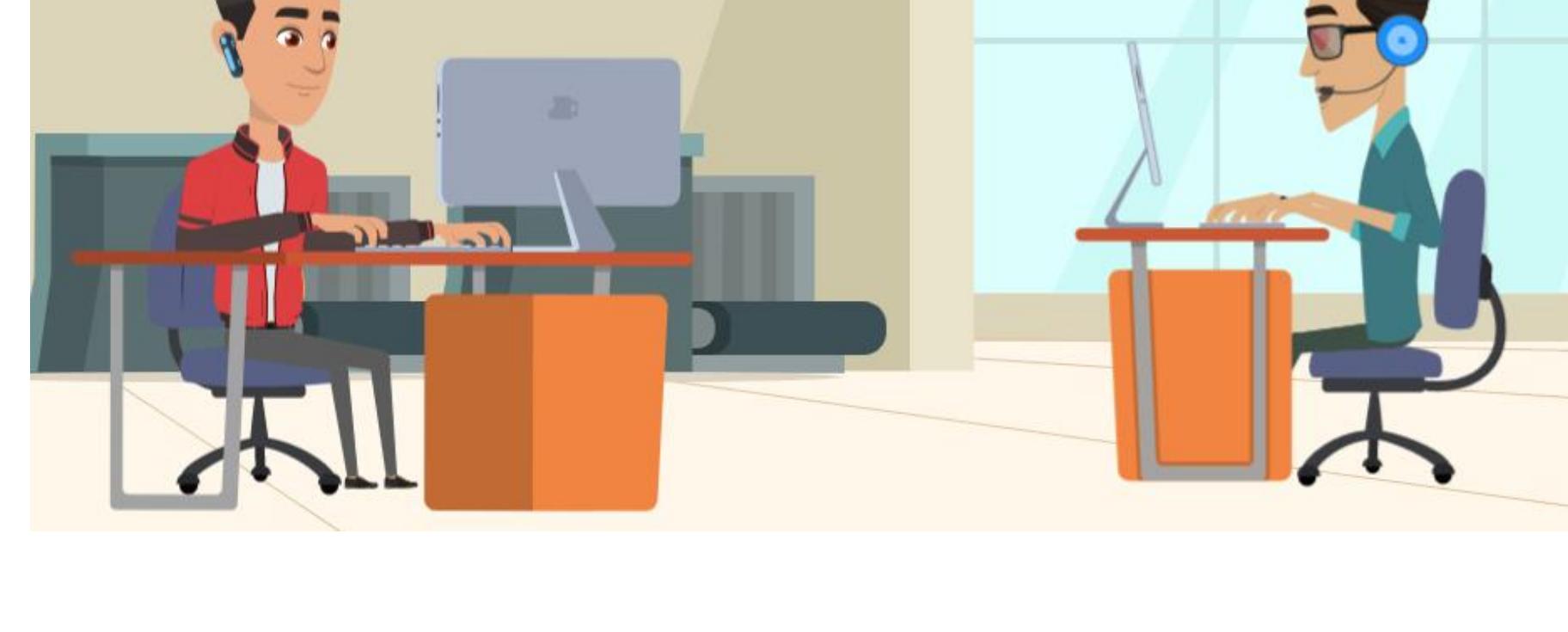
OBJETIVO GENERAL

Realizar un paquete computacional que permita la evaluación del modelo de flujo de carga no lineal utilizando el método de Newton mediante el solver Bonmin en AMPL permitiendo el estudio del comportamiento del sistema ante los controles de voltaje y potencia reactiva con la finalidad de realizar una optimización y control del sistema.



PROPIUESTA

Se propone, mediante el modelamiento de flujos de carga en AMPL, un control de magnitud de voltaje que aprovecha las tomas de los transformadores conectados en la red como una variable continua y encuentra el punto de operación óptimo bajo requerimientos de voltajes deseados dados por un operador. Además se realiza un algoritmo iterativo que controla el comportamiento de los generadores, conectados a las barras, limitando la generación de potencia reactiva a los rangos propios de cada generador garantizando la correcta operación de cada uno de estos. Finalmente, se utiliza el método de mínimos cuadrados para garantizar el menor error posible entre el voltaje deseado por el operador y el voltaje de operación.



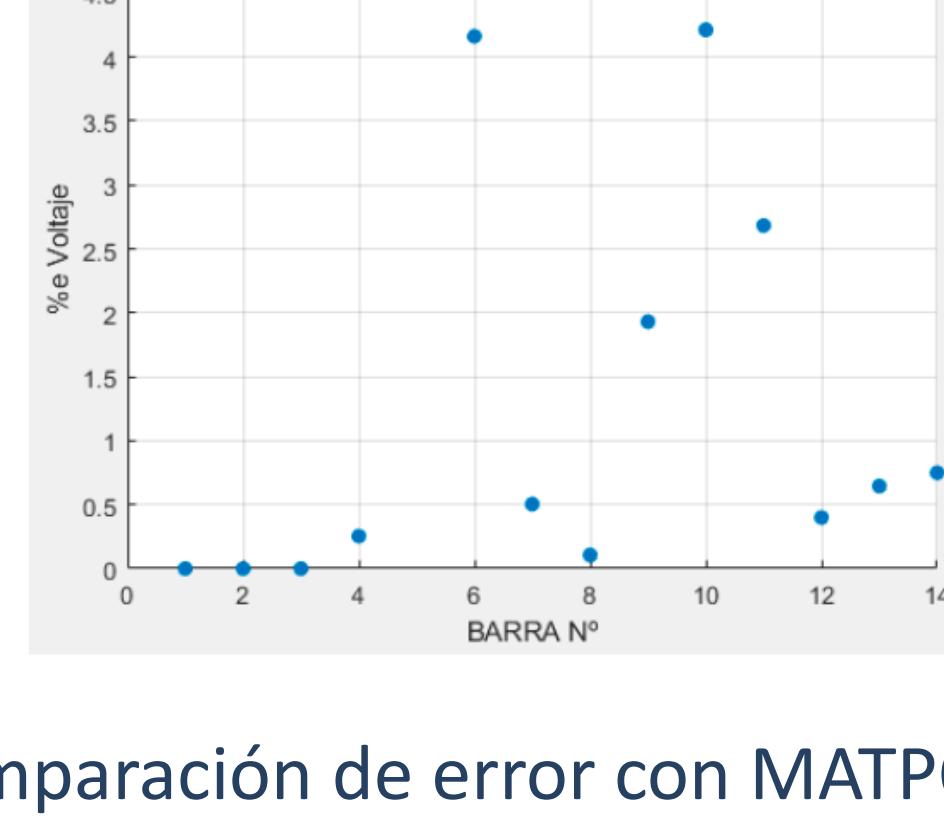
RESULTADOS

- Se garantiza la obtención del punto óptimo de operación del sistema.
- El error obtenido del flujo de carga en AMPL versus MATPOWER se encuentra en el orden de los nano.
- El control de potencia reactiva no permite que la generación esté por fuera de los límites físicos del generador.
- El solver Bonmin fue el más eficaz para la solución del modelo.
- Los resultados de la variable toma de transformador son continuos.
- Se garantiza la solución de problemas de hasta 89 barras con la licencia estudiantil de AMPL.



Barra k	Tipo	V_k [pu]	θ_k [grados]	P_{gk} [MW]	Q_{gk} [MVAR]	P_{dk} [MW]	Q_{dk} [MVAR]
1	3	1.060	0.000	232.624	-29.639	0.000	0.000
2	2	1.045	-4.931	40.000	13.303	21.700	12.700
3	2	1.010	-12.529	0.000	11.753	94.200	19.000
4	1	1.040	-10.526	0.000	0.000	47.800	-3.900
5	1	1.048	-9.121	0.000	0.000	7.600	1.600
6	2	1.070	-15.138	0.000	67.725	11.200	7.500
7	1	1.050	-13.752	0.000	0.000	0.000	0.000
8	2	1.090	-13.752	0.000	29.954	0.000	0.000
9	1	1.043	-15.407	0.000	0.000	29.500	16.600
10	1	1.040	-15.643	0.000	0.000	9.000	5.800
11	1	1.051	-15.513	0.000	0.000	3.500	1.800
12	1	1.054	-15.972	0.000	0.000	6.100	1.600
13	1	1.049	-16.009	0.000	0.000	13.500	5.800
14	1	1.027	-16.684	0.000	0.000	14.900	5.000

Resultados de flujo de carga óptimo en caso IEEE 14 Barras



Comparación de error con MATPOWER

CONCLUSIONES

- La implementación de controles de voltaje mediante la modificación de las tomas de transformadores abren posibilidades para futuros estudios en la rama gracias a su capacidad de aprovechar los recursos ya conectados en la red.



- El control de potencia reactiva permite la correcta generación de potencia reactiva de los generadores dentro de sus límites máximos y mínimos admitidos.
- El uso del método de mínimos cuadrado garantiza la operación con el menor error posible entre el voltaje deseado por el operador y el voltaje real de operación.