**Proyecto de Tesis de Maestría (Clarissa Acosta)**

**Título**: Impacto de la integración de generación distribuida y vehículos eléctricos a las redes eléctricas de distribución

**Descripción:** La integración de generación distribuida (GD), sistemas de almacenamiento de energía basados en baterías (BESS, del inglés) y vehículos eléctricos (VE), es parte de las estrategias de modernización y ampliación en las redes generales de distribución (RGD). De acuerdo con el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) [1], en el año 2021 se reportó la operación de 2,541 estaciones de carga públicas para VE y para el 2038 se estima que existan 21,799 estaciones de carga en operación. Esto representa aproximadamente un 758% de diferencia. Así mismo, para el año 2024 se reportó que existen 3,965 MW de capacidad de GD fotovoltaica instalada y para el 2038 se esperan alojar entre 13,071 MW a 18,913 MW de capacidad instalada. Debido a esta integración, los esfuerzos para operar, planear y controlar las RGD se han centrado en afrontar los retos técnicos debidos a la integración de GD, de VE y BESS [2]. Algunos de los efectos pueden ser contaminación armónica [3], [4], [5], [6], flujos de potencia en reversa, incremento de pérdidas eléctricas, desbalance de carga, y sobre corrientes [7].

**Actividades a realizar:** 1. Modelar redes de eléctricas distribución y la inyección de corrientes armónicas de la GD y VE. 2. Por medio de la propagación armónica y estudios en estado estable determinar el impacto en los parámetros de calidad de la energía en las redes eléctricas. 3. Realizar el diagnóstico de las redes eléctricas y proponer esquemas de mitigación y/o compensación para mantener los parámetros de calidad de la energía dentro de los límites operativos apegados a normas y estándares nacionales e internacionales.

**Productos:** Un artículo, de conferencia internacional arbitrada y publicado.

**Referencias relacionadas:**

[1] “Programa de Ampliación y Modernización de la RNT y RGD 2024 – 2038”.

[2] T. S. D. Ferreira, F. C. L. Trindade, Y. G. Pinto, and W. Freitas, “New analytical method for analysing the effectiveness of infrastructure reinforcement in electric power distribution systems,” *Electric Power Systems Research*, vol. 182, May 2020, doi: 10.1016/j.epsr.2020.106250.

[3] A. Dobrzycki, L. Kasprzyk, M. S. Çetin, and M. T. Gençoğlu, “Analysis of the Influence of the Charging Process of an Electrical Vehicle on Voltage Distortions in the Electrical Installation,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 14, no. 17, Sep. 2024, doi: 10.3390/app14177691.

[4] Ł. Michalec, M. Jasiński, T. Sikorski, Z. Leonowicz, Ł. Jasiński, and V. Suresh, “Impact of harmonic currents of nonlinear loads on power quality of a low voltage network—review and case study,” *Energies (Basel)*, vol. 14, no. 12, Jun. 2021, doi: 10.3390/en14123665.

[5] A. Aljanad and A. Mohamed, “Harmonic Impact of Plug-In Hybrid Electric Vehicle on Electric Distribution System,” *Modelling and Simulation in Engineering*, vol. 2016, 2016, doi: 10.1155/2016/5968943.

[6] K. Lorenzo, “Harmonics propagation and impact of Electric Vehicles on the electrical grid Master thesis report Supervisor : Staffan NORRGA EJ211X Degree Project in Power Electronics.”

[7] E. Mulenga, M. H. J. Bollen, and N. Etherden, “A review of hosting capacity quantification methods for photovoltaics in low-voltage distribution grids,” Feb. 01, 2020, *Elsevier Ltd*. doi: 10.1016/j.ijepes.2019.105445.