



JIDeTEV

Jornadas de Investigación y Desarrollo Tecnológico
Extensión, Vinculación y Muestra de la Producción



JIDeTEV- Año 2022 -ISSN 2591-4219

Programa ImpaCT.AR: Inserción de la Generación Distribuida en las Redes Eléctricas de la Provincia de Misiones

Mazzoletti M. Armando ^{a,b*}, Toledo, Eduardo ^{a,b}, Botz, Guillermo ^{a,b}, D'Angelo, Franco ^{a,b}, Da Silva, Rodrigo ^{a,b}, Heck Rodrigo ^{a,b}, Vera Miguel Ángel ^{a,b}, Davalos Aarón Natanael ^{a,b}, Zarza, Eduardo ^{a,b}, Cabral Roberto ^{a,b}, Aguirre Jonatan ^{a,c}

^a Facultad de Ingeniería (FI), Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Oberá, Misiones, Argentina.

^b LIDEE, FI-UNaM, Juan Manuel de Rosas 325, Oberá, Misiones, Argentina.

^c Secretaría de Estado de Energía de la Provincia de Misiones, Argentina.

e-mails: armando.mazzoletti@fio.unam.edu.ar, eduardotoledo@fio.unam.edu.ar, guillermofedebotz@gmail.com, franco.d.angelo97@gmail.com, rodrijeze@gmail.com, rodrheck@gmail.com, miguelvera775@gmail.com, aaron.mek40@gmail.com, eduardozarza14@gmail.com, cabral@fio.unam.edu.ar, desarrolloenergetico@energia.misiones.gob.ar

Resumen

Este trabajo presenta los objetivos, alcance y resultados esperados en el proyecto denominado *Determinación de la máxima inserción de Generación Distribuida (GD) con energías renovables y relevamiento geolocalizados de las áreas de concesión de las distribuidoras de la provincia de Misiones*, en el marco del programa “ImpaCT.AR Ciencia y Tecnología” del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Argentina. La ejecución del proyecto responde al desafío de interés público presentado por la Secretaría de Estado de Energía de la Provincia de Misiones para determinar los límites admisibles en la inserción de la GD en las líneas de distribución. Se pretende obtener información tangible para llevar adelante los trabajos encuadrados dentro de las leyes provinciales y nacionales vigentes.

Palabras Clave – Redes de Distribución Eléctricas, Generación Distribuida, Energías Renovables.

1 Introducción

La generación de energía eléctrica con fuentes renovables no convencionales está en auge a nivel mundial. En la Argentina y en la Provincia de Misiones se están realizando esfuerzos notables para llegar a su implementación, con el objeto de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, garantizar la demanda energética, diversificar de la matriz energética y reducir de la dependencia de los combustibles fósiles. La inyección de energía eléctrica con fuentes renovables en diferentes puntos de la red se conoce como Generación Distribuida (GD) [1]. Los usuarios que adoptan esta modalidad de GD tienen la capacidad para producir energía eléctrica, permaneciendo a su vez conectados al suministro que les brinda la red eléctrica de distribución. La instalación de un sistema de generación distribuida renovable posibilita al usuario cubrir parte de su demanda de energía eléctrica sin la necesidad de recurrir al suministro de la red, lo que resulta en un ahorro económico debido al autoconsumo. A su vez, de existir un sobrante de energía eléctrica generado por la fuente renovable, el usuario-generador puede percibir un beneficio económico por la inyección de los excedentes a la red [1]. En la Figura 1 se muestra un esquema general, en donde hogares, edificios, PyMEs e industrias pueden ser usuarios-generadores.

* armando.mazzoletti@fio.unam.edu.ar - Facultad de Ingeniería, UNaM, Juan Manuel de Rosas 325 Oberá – Misiones Tel: (3764) 829335.

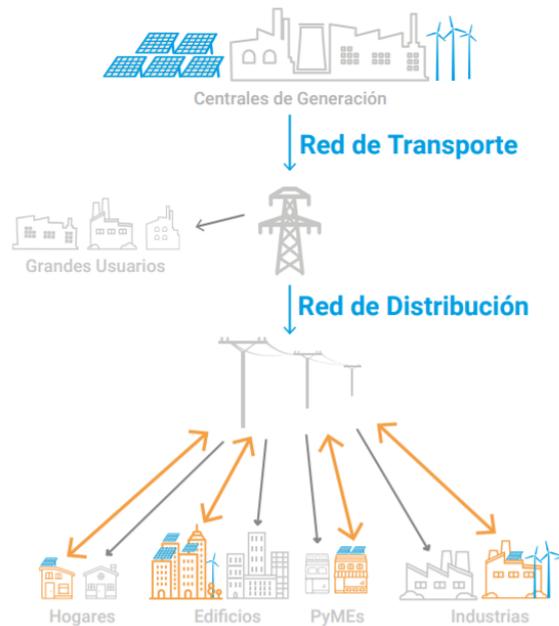


Fig. 1 – Generación eléctrica en el punto de consumo [1]

En Misiones, debido a las particularidades de las redes eléctricas, la GD pueden ocasionar cambios de los flujos en la red y en consecuencia modificaciones de las pérdidas de energía. Este efecto puede ser una ventaja o desventaja para el sistema de distribución que depende de parámetros tales como el nivel de penetración, la concentración y la ubicación de la generación dentro del sistema, así como la naturaleza de las tecnologías utilizadas. Para bajos niveles de penetración, la generación distribuida tiende a reducir las pérdidas, puesto que la generación local es absorbida por la carga local. Cuando la penetración aumenta, la GD comienza a exceder la demanda local, en particular para líneas de baja carga y/o en el momento de baja demanda, lo que conduce a revertir los flujos y a incrementar las pérdidas no contempladas en el sistema.

Por lo tanto, uno de los principales objetivos de este estudio es determinar los límites admisibles en la inserción de la GD por cada área de concesión de los distribuidores, con el fin de que las mismas obtengan información tangible para llevar adelante los trabajos encuadrados dentro de la aplicación de la Ley Nacional N° 27.424 denominada: Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública y la Ley Provincial XVI N° 118 definida como Balance Neto. El estudio y análisis de las fluctuaciones o variaciones en la tensión, inserción de armónicos y otros fenómenos del producto técnico es de interés para los distribuidores dado que brindan información tangible de las posibilidades de inserción en diferentes puntos de la red y los requerimientos que deberán realizar los futuros usuarios generadores de la red eléctrica.

2 El Programa ImpACT.AR

El programa “ImpaCT.AR Ciencia y Tecnología” tiene el propósito de promover proyectos de investigación y desarrollo conjuntas entre instituciones científico-tecnológicas y organismos públicos como ministerios nacionales, empresas públicas, gobiernos provinciales, gobiernos municipales, entre otros. Por lo tanto, el programa esta destinado a brindar apoyo a organismos públicos en la búsqueda de soluciones a desafíos de interés público, que requieran del conocimiento científico o el desarrollo tecnológico para alcanzar su resolución, y así un efecto positivo en la sociedad [2].

En este contexto, la Secretaria de Estado de la Provincia de Misiones [3] presentó un desafío [4] para obtener soluciones técnicas y novedosas cuando se considera la GD conectadas en las líneas de distribución de energía eléctrica. Respondiendo al desafío del organismo de estado, el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Energía Eléctrica (LIDEE) de la Facultad de Ingeniería presentó un proyecto de investigación científico/técnico para dar soluciones al interés público planteado.

Objetivo general del programa

- Promover proyectos de investigación y desarrollo orientados a apoyar a organismos públicos del Estado a encontrar soluciones a desafíos que requieran de conocimiento científico o desarrollo tecnológico, y que impacten de manera positiva en el desarrollo del país.

Objetivos específicos del programa

- Fomentar la articulación entre el MINCyT y organismos públicos a través de proyectos de investigación y desarrollo orientados.
- Contribuir con el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico a brindar soluciones ante desafíos de interés público.
- Fortalecer el impacto de la ciencia, la tecnología y la innovación en la construcción y aplicación de políticas públicas que contribuyan al desarrollo social, productivo y ambiental de nuestro país.
- Aplicar el desarrollo del proyecto en el marco de la legislación nacional, provincial y municipal, desde el punto de vista técnico, económico y ambiental.

3 Desarrollo de la solución propuesta en Misiones

El crecimiento de la demanda y la fuerte dependencia de la matriz energética de fuentes de energía no renovables requieren de nuevas medidas para promover el uso eficientemente de los recursos renovables. En la provincia de Misiones la Ley Provincial XVI N° 118 adhiere a la Ley Nacional N° 27.424 de manera supletoria, con lo cual, los usuarios de la red de energía de la provincia podrán instalar equipos de generación en sus domicilios y autoabastecerse de energía eléctrica. Sin embargo, el problema que se detecta es la carencia de estudios fiables para evaluar el

impacto que producirá la inserción de la GD en el sistema eléctrico y en las distintas zonas por área de concesión de la distribuida principal de la provincia. Actualmente la Secretaría de Estado de Energía no cuenta con bases teóricas y experimentales ni procedimientos inmediatos que sean útiles como herramientas de evaluación para las solicitudes de nuevos proyectos de GD.

3.1 Objetivos y alcance del proyecto

Como objetivo general, el LIDEE propone implementar un procedimiento metodológico para evaluar la inserción de Generación Distribuida con energías renovables en áreas de concesión de las distribuidoras de la provincia de Misiones. Dado que el área de concesión eléctrica de la provincia de misiones abarca una gran extensión de líneas, el alcance del estudio se enfoca en la elección adecuada de distribuidoras de referencia para la zona sur, centro y norte de la provincia.

Para lograr el objetivo planteado, las siguientes acciones secuenciales se realizarán para la determinación de un procedimiento metodológico como herramienta para la toma de decisiones por parte de la Secretaría de Estado de Energía del Gobierno de la Provincia de Misiones.

- Determinar las distribuidoras de referencias para el estudio.
- Identificar zonas con GD en el área de concesión de las distribuidoras de referencia.
- Relevar datos de las redes de referencia, líneas, postación, protecciones, etc.
- Modelar la red de referencia en software de aplicación.
- Simular las redes eléctricas de las distintas zonas de la provincia por el estado actual.
- Simular las redes eléctricas con la inclusión de la GD en el sistema.
- Evaluar el impacto de la GD en los nuevos escenarios creados.
- Determinar la capacidad máxima por zona de concesión.
- Realizar un análisis de pérdidas (eléctricas y económicas).
- Localizar las zonas óptimas para la inserción de GD por cada zona de referencia.
- Proponer un modelo de red de referencia para la planificación a las redes de distribución en cada área de concesión estudiada.
- Desarrollar un procedimiento metodológico para evaluar nuevos escenarios con GD en el sistema eléctrico de la provincia de Misiones.

3.2 Metodología aplicada y resultados esperados

La metodología aplicada será llevada a cabo en conjunto con la Secretaría de Energía de la provincia de Misiones. Los pasos a seguir son los siguientes:

- Se determinará dentro del área de concesión de la provincia de Misiones los distribuidores de referencia, zona sur, centro y norte, en los cuales se llevará a cabo los relevamientos necesarios que permitan diagramar una base de datos y modelar las redes eléctricas en los softwares especializados. En las primeras actividades, la estrategia prevista radica en divulgar el proyecto con los principales actores con la presentación de casos testigos de GD en funcionamiento en las redes de la provincia que se determinen para avanzar. La presentación del problema y la explicación de las posibles soluciones permitirán entender las fortalezas y oportunidades de la expansión de la GD en el sistema eléctrico de la provincia.
- Se realizarán tareas de relevamiento de información que contempla la identificación de tipos de estructura soporte, conductores, estaciones transformadoras, datos de demanda de consumo, elementos de maniobra y protecciones de redes, entre otros. Se preve colocar medidores inteligentes estratégicamente ubicados en los proyectos existentes, con el fin de monitorear las variables principales y recolectar la información necesaria.
- En las actividades que demanden el modelado y la verificación experimental, la estrategia prevista será interactuar fuertemente con las distribuidoras para mostrar los avances, debilidades de la red, puntos críticos a considerar y acciones correctivas. El LIDEE cuenta con experiencia en trabajos de campo y asesoramiento técnico en redes de abastecimiento de energía eléctrica. Los diferentes softwares de análisis de redes eléctricas CYMDIST, PSS/E/ y Digsilent que se pretenden utilizar en el estudio respaldan la toma de decisiones en cada área de concesión. Estas actividades requieren de fuertes capacidades y conocimientos técnicos para la correcta configuración del sistema.
- En cuanto a la determinación de los lugares óptimos para la inserción de la GD, teniendo como principal objetivo la minimización de pérdidas, se realizará en primera instancia una revisión de los métodos actuales de optimización que se utilizan para tal fin y se adaptará o propondrá un método que se adapte a las características de las redes de referencia seleccionadas.
- Finalmente, el producto final será divulgado entre todas las cooperativas que brindan el servicio eléctrico en la provincia de Misiones.

Con la implementación del proyecto se espera concretar los siguientes resultados:

- Se espera relevar las características del sistema eléctrico en distintas zonas de la provincia de Misiones. Los datos relevados serán una fuente de información valiosa para la Secretaría de Energía de Misiones.
- Se espera interactuar con los actores principales y beneficiarios del proyecto para la toma de decisiones en conjunto y la planificación de la inserción de la GD en el sistema.

- Se espera obtener datos confiables para modelar las redes de referencia en las zonas propuestas en el estudio.
- Se espera obtener un modelo aprobado por las distribuidoras como base para el estudio de nuevos escenarios.
- Se espera modelar las redes en software de aplicación.
- Se espera determinar los niveles de penetración de la GD en distintos puntos críticos de las redes eléctrica dentro del área de concesión de la distribuidora principal de la provincia de Misiones con el objetivo de reducir las pérdidas, evitar inestabilidades por variaciones en la tensión de las líneas que conduzcan a fallas o problemas en la red de distribución.
- Se espera generar un modelo de red de referencia por área de concesión.
- Se espera diagramar un procedimiento metodológico para la evaluación de nuevos escenarios con GD en el sistema eléctrico.
- Se espera transferir a la Secretaría de Energía de Misiones una herramienta útil para la evaluación de solicitudes de nuevos proyectos de GD.

4 Conclusiones

Los proyectos orientados a promover iniciativas conjuntas entre instituciones científico-tecnológicas y organismos del estado son fundamentales para el beneficio de la población. En este sentido, la ejecución de la propuesta descrita en este trabajo beneficiará directamente a los distribuidores de la provincia de Misiones e indirectamente los usuarios del servicio. Este punto es de interés para los distribuidores ya que tendrán datos precisos sobre las posibilidades de inserción de Generación Distribuida desde el punto de vista técnico, respaldando los estudios de viabilidad de conexión de nuevos usuarios generadores de la red eléctrica. Finalmente, este trabajo proporcionará información confiable sobre el estado actual de las líneas eléctricas, de las cuales la provincia de Misiones no posee dicha información, para generar una plataforma digital de consulta con un Sistema de Información Geográfico (GIS).

Agradecimientos

A la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones. Al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Argentina por el financiamiento otorgado para la realización del trabajo. A la Secretaría de Estado de la Provincia de Misiones.

Referencias

- [1] Christian Navntoft, Nicolás Biurrún, María Paz Cristófalo, Mariano González, Laura Maríncola; “Introducción a la generación distribuida de Energías Renovables,” *Secretaría de Gobierno de Energía de la Nación, Argentina*, 2019, ISBN 978-987-47110-3-8 1.

- [2] <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/sact/impactar>
- [3] <https://energia.misiones.gob.ar/>
- [4] <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/sact/impactar/desafio-87>