

Análisis de datos con medida inteligente AMI

Data Analysis with Smart Measurement AMI

Joan Sebastián Bustos Miranda¹, Alexander Morales Restrepo², Jhon Alejandro Restrepo Álvarez³

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Resumen

En Colombia, con la entrada en vigencia de la resolución del Ministerio de Minas y Energía 40072 del 29 de enero del 2018 y la circular de la CREG 054 del 2018, y, teniendo en cuenta la modificación realizada por la resolución 40483 del 30 de ayo de 2019, en el cual se solicita a las empresas distribuidoras de energía eléctrica en el país, la implementación de medición inteligente o avanzada AMI, la cual es una solución tecnológica de nuevos equipos de medida, infraestructura de telecomunicaciones, sistemas de gestión y operación de energía que permiten una gestión remota y automatizada de los medidores, mediante un flujo bidireccional de información por las redes eléctricas, optimizando el funcionamiento de éstas, contribuyendo a mejorar la confiabilidad, seguridad y calidad del servicio, las empresas del sector eléctrico se ven en la obligación de buscar alternativas con sistemas que estén en la capacidad de analizar toda la información recolectada durante la implementación de un proyecto piloto de AMI. En este caso, El montaje piloto se realizó en los municipios de La Virginia y Santa Rosa de cabal del departamento de Risaralda en las redes de baja tensión propiedad de Chec S.A. ESP, en el cual se implementó la instalación del sistema AMI con infraestructura que incluye hardware, software, equipos de comunicaciones y equipo de medida, y se desarrolló un análisis de variables eléctricas como potencia, voltaje, corriente y consumo a través de una interface en Matlab que permitió obtener datos para el control de pérdidas y eficiencia energética.

Palabras clave: AMI; automatización; investigación; medida; monitoreo; resolución; software telecomunicaciones.

¹ Ingeniero electrónico, UNAD. <https://orcid.org/0000-0001-6305-8355> correo: joan.bustos@unad.edu.co

² Ingeniero electrónico, UNAD. Correo: amoralesre@unadvirtual.edu.co

³ Ingeniero electrónico, UNAD. Correo: jarestrepoal@unadvirtual.edu.co

Abstract:

In Colombia with the entry into force of the resolution of the Ministry of Mines and Energy 40072 of January 29, 2018 and the CREG circular 054 of 2018 and taking into account the modification made by resolution 40483 of May 30, 2019, in which electricity distribution companies in the country are requested, the implementation of the intelligent or advanced AMI measurement, which a technological solution of new measurement equipment, telecommunications infrastructure, energy management and operation systems that allow a remote and automated management of the meters, through a bidirectional flow of information through the electrical networks, optimizing their operation, contributing to improve reliability, safety and quality of service, companies in the electricity sector are obliged to seek alternatives with systems that are capable of analyzing all the information collected during the imp Reading of a pilot project of AMI. During a pilot assembly carried out in the municipalities of Virginia and Santa Rosa de Cabal of the Department of Risaralda in the low voltage networks owned by Chec SA ESP, in which the installation of the AMI system with infrastructure that includes hardware, software, was carried out. communications equipment and measuring equipment, an analysis of the electrical variables obtained as power, voltage, current and consumption will be developed through a graphical interface in Matlab that allows obtaining data for loss control and energy efficiency.

Keywords: AMI; automation; research; measurement; monitoring; resolution; software telecommunications.

1. Introducción

Según la ley 142 y 143 de 1994, los usuarios tienen el derecho de obtener de las empresas la medición de sus consumos en tiempos reales mediante instrumentos tecnológicos apropiados dentro de los plazos y términos que se fijan por la comisión de regulación de energía y gas (CREG).

Durante décadas ha bastado con instalar medidores análogos que registran el consumo de energía en un hogar para que luego se realice el

cálculo del diferencial entre los periodos y se determine el costo de la factura. El gobierno tiene la obligación de establecer políticas de principios de eficiencia energética, el cual permite la asignación y utilización de recursos que garanticen la prestación del servicio al menor costo económico, garantizando confiabilidad, calidad, flexibilidad y seguridad de los sistemas eléctricos.

Dadas las políticas establecidas por el Estado hasta el año 2017, las

empresas del sector eléctrico no tenían lineamientos de gestión eficiente de la energía y se registraron algunos hechos que han transformado la concesión de sistemas eléctricos, y por consiguiente, la forma como se miden sus variables, pues resulta innegable que la seguridad energética del país en el corto y mediano plazo se encuentra amenazada, lo anterior se debe a diversas circunstancias como el fenómeno del Niño, las fallas técnicas en plantas de generación y la incertidumbre ante el abastecimiento de gas para las centrales térmicas, por lo anterior es indispensable optimizar los recursos para mejorar la prestación del servicio eléctrico. Por esto, el gobierno nacional a través de la resolución 40072 del 29 de enero 2018 modificada por la resolución 40483 del 30 de mayo 2019, busca implementar tecnologías en el país a través de medición avanzada, AMI, que es una solución tecnológica de nuevos equipos de medida, infraestructura de telecomunicaciones y sistemas de gestión y

operación de energía que permiten una gestión remota y automatizada de los medidores. Dicha resolución establece que el proyecto AMI contenga unas funcionalidades claras y básicas como almacenamiento de datos de la medida, comunicación de forma bidireccional, ciberseguridad, sincronización, actualización y configuración, acceso al usuario, lectura remota, medición horaria, conexión y desconexión, limitación de carga contratada, control de pérdidas técnicas y no técnicas y calidad del servicio.

2. Metodología

Se realizó una investigación teórica en la cual se consultaron referentes a nivel local, regional, nacional e internacional y de manera hipotética-deductiva se encontró la solución al problema, comparando los datos adquiridos con los esperados en el planteamiento de la hipótesis.

2.2 Diseño de la solución:

El sistema AMI seleccionado posee tres componentes fundamentales:



Figura 1 Componentes del sistema AMI

Fuente: Propia

2.1 Análisis de datos:

Un usuario podría entregar al año 8.760 registros, la empresa actualmente cuenta con 360.623 usuarios urbanos y 124.358 rurales, es decir que para cumplir la resolución se tendrían que instalar el 75% de los usuarios con tecnología AMI, aproximadamente 363.735 medidores. Basados en lo anterior, la empresa tendría al año 3.186 millones de registros para visualizar y posteriormente generar un análisis. La interfaz gráfica (GUI) de Matlab, permitió encontrar las dificultades que tendría que asumir la empresa a la hora de implementar la tecnología AMI y plantear una opción para visualizar tal cantidad de registros de una manera gráfica.

En el 16 de mayo de 2019 se instalaron 19 medidores monofásicos con tecnología AMI en el nodo D23090 ubicado en el municipio de Santa Rosa de Cabal en el sector de La Trinidad. Posteriormente se ejecutó la instalación de 11 medidores entre monofásicos, TND y trifásicos en el municipio de La Virginia en el nodo O13157 en la calle 12 N° 3-20 sector conocido como Farallones. Los 30 medidores instalados fueron verificados durante 4 meses y se obtuvieron 80.934 registros, es decir aproximadamente 2.697 registros por medidor.

Durante el periodo de tiempo de recolección de información, se detectaron los siguientes inconvenientes:

- Pérdida de comunicación en 6 ocasiones entre el software y el concentrador durante los 4 meses, lo cual generó desplazamientos de cuadrillas para solucionar el inconveniente, es decir una falla del 4,6% en 30 medidores.

- Por una mayor corriente de la contratada ante la empresa, uno de los maestros que contiene los 30 medidores, sufrió problemas en el conductor que alimenta el maestro, es decir una falla en el 3% de los equipos.

- Por motivos de comunicación y/o de los equipos instalados 111 datos tenían problemas en las tensiones, es decir el 0,14%.

La interfaz gráfica permitió visualizar los siguientes comportamientos en Tensión, Corriente, Potencia y Consumo.

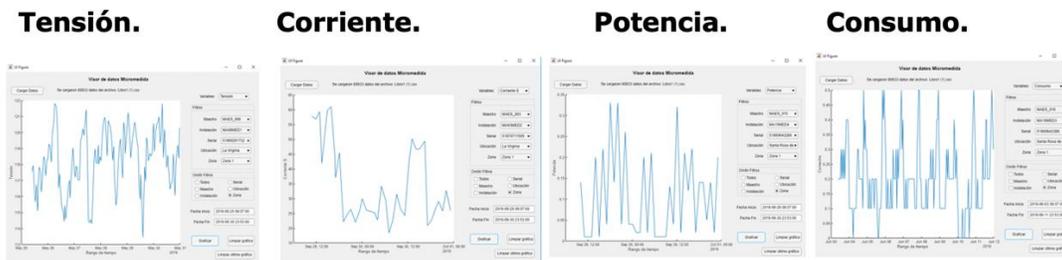


Figura 3. Guide desarrollada en Matlab.

Fuente: propia.

1

2.3 Tensión:

Se observa el comportamiento de la tensión del medidor, determinando si el medidor en algún momento fue desconectado o tuvo fallas en el sistema por ausencia del servicio cuando la tensión se va a cero.

2.4 Corriente:

El medidor superó los 60 amperios el 29 de septiembre, lo cual ocasionó una saturación de la medida, pues su capacidad máxima de corriente es de 60 amperios y la medida avanzada inteligente es de 100 amperios.

2.5 Potencia:

Se identifica la potencia o carga que está consumiendo el usuario y se valida si la misma es igual o superior a la contratada.

2.6 Consumo:

Se puede apreciar el comportamiento del consumo de un usuario, estos perfiles de carga pueden ayudar a la empresa Chec S.A. ESP del grupo

EPM a catalogar las diferentes clases de servicio y verificar el comportamiento de consumo de cada uno de los usuarios.

3. Discusión

La implementación de AMI permitió obtener información que aporta a la eficiencia operacional del sistema, sin embargo, esto representa un desafío en manejo de información, ya que se tendrán instalados aproximadamente 363.000 medidores que entregarán 8.729.658 registros diarios que requerirán de sistemas robustos para el almacenamiento y el análisis de dichos datos. Se analizó el comportamiento de consumos de en un ramal determinado del transformador donde se encontraba instalada la medición avanzada inteligente y se logró un control de pérdidas en dicho transformador, pues pasó de tener pérdidas mensuales de 1.677 kwh/mes a solo 459 Kwh/mes.

4. Conclusiones

- Se logró identificar el

perfil de carga de 30 usuarios, lo cual permitió analizar pérdidas y la calidad del servicio.

- El 4,6% de los medidores instalados presentaron fallas, es decir que la empresa con una cobertura del 75% planteada por la resolución, podría tener fallas en 16.731 medidores cada 4 meses.

- Se obtuvieron 2.697

registros, sin embargo, se perdieron por problemas de comunicación el 0,14%, es decir que se podrían perder mensualmente 12.200 registros.

<https://doi.org/10.1109/ISGT-LA.2017.8126745>

Referencias

Balakrishna, P., Rajagopal, K., & Swarup, K. S. (2014). Analysis on AMI system requirements for effective convergence of distribution automation and AMI systems. *2014 6th IEEE Power India International Conference (PIICON)* (pp. 1-7). <https://doi.org/10.1109/POWERI.2014.7117764>

Céspedes, R., Rosero, J., Montaña, W., & Reyes, J. F. (2017). Methodology for defining the functionality of advanced measurement infrastructure in Colombia. *2017 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Conference - Latin America (ISGT Latin America)* (pp. 1-6).

UPME (2021). *Estudio: Smart Grids Colombia Visión 2030 - Mapa de ruta para la implementación de redes inteligentes en Colombia*. <http://www1.upme.gov.co/Paginas/Smart-Grids-Colombia-Visi%C3%B3n-2030.aspx>

Islam, M., Uddin, M. M., Mamun, M. A. A., & Kader, M. A. (2014). Performance analysis of AMI distributed area network using WiMAX technology. *2014 9th International Forum on Strategic Technology (IFOST)* (pp. 152-155). <https://doi.org/10.1109/IFOST.2014.6991093>

Liu, J., Zhao, B., Wang, J., Zhu, Y., & Hu, J. (2010). Application of power line communication in smart

power Consumption.
ISPLC2010 (pp. 303-307).

<https://doi.org/10.1109/ISPLC.2010.5479945>

Mortis, S. Rosas, R. Chairez, E. (2012). *OVA: el problema de investigación*. Sonora, Mex. Universidad de Sonora.

<http://hdl.handle.net/10596/7209>

Super Intendencia de Industria y Comercio. (s.f.). *Medición de energía*.

http://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/medicion_energia.pdf

Ministerio de Minas y Energía (s.f.). *Normatividad - Ministerio de Minas y Energía*.

<https://www.minminas.gov.co/normatividad?idNorma=47695>