

-- -- --

## 56- #427 ESTRATEGIAS PARA REDUCIR LOS TIEMPOS DE CÓMPUTO EN EL DESPACHO ECONÓMICO MULTIPERIODO CONSIDERANDO RESTRICCIONES DE SEGURIDAD N- 1 Y LA INCERTIDUMBRE DE FUENTES RENOVABLES INTERMITENTES

**Cristian Camilo Marín Cano**

Ingeniería eléctrica, Universidad de Antioquia, Colombia,  
cristian1013@gmail.com

**Juan Esteban Sierra Aguilar**

Ingeniería eléctrica, Universidad de Antioquia, Colombia, juane.  
sierra@udea.edu.co

**Álvaro Jaramillo Duque**

Ingeniería eléctrica, Universidad de Antioquia, Colombia,  
alvaro.jaramillod@udea.edu.co

### Resumen

En la actualidad, uno de los aspectos fundamentales de los sistemas de potencia es la integración masificada de fuentes de energía intermitente (generación eólica y solar). No obstante, la incertidumbre de estos recursos impone desafíos técnicos para garantizar una operación confiable y segura del sistema (Park, Jin, & Park, 2018), (Huang, Zheng, & Wang, 2014). Esta tarea se garantiza a través del despacho económico multiperiodo con restricciones de seguridad (en inglés SCUC), un problema lineal entero mixto de alta complejidad computacional en sistemas a gran escala (Tejada-Arango, Sánchez-Martin, & Ramos, 2018).

Este artículo presenta una formulación alternativa del problema SCUC bajo incertidumbre (conocido como S- SCUC) (Park, Jin, & Park, 2018), abordado mediante la programación estocástica de dos etapas. En contraste con las formulaciones clásicas para modelar la red eléctrica, el uso de factores lineales de sensibilidad (PTDF y LODF) permite calcular flujos de carga (en operación normal y bajo contingencias) de forma rápida y confiable. El método propuesto (basado en el concepto de cortes de usuario) agrega solo las restricciones de seguridad (N-1) activas en el espacio de soluciones factibles del modelo S-SCUC. La relajación

del modelo fue realizada a través de la técnica de descomposición por escenarios llamada Progressive Hedging (PH) (Ordoudis, Pinson, Zugno, & Morales, 2015; Ryan, Wets, Woodruff, Silva-Monroy, & Watson, 2013). Los resultados computacionales sobre el caso de prueba IEEE RTS96 muestran que los factores lineales de sensibilidad, los cortes de usuario y la técnica PH, reducen considerablemente los tiempos de resolución del problema S-SCUC. Adicionalmente, es posible identificar las líneas más afectadas (sobrecargadas) ante las contingencias, y las contingencias más críticas en el sistema; información valiosa para la toma de decisiones durante los estudios de expansión del sistema de transmisión.

### Palabras clave

Despacho económico con restricciones de seguridad; Programación estocástica; Progressive hedging; Cortes de usuario.

### Referencias

- D. A. Tejada-Arango, P. Sánchez-Martin, & A. Ramos. (2018). Security Constrained Unit Commitment Using Line Outage Distribution Factors. *IEEE Transactions on Power Systems*, 33(1), 329-337. <https://doi.org/10.1109/TPWRS.2017.2686701>
- Huang, Y., Zheng, Q. P., & Wang, J. (2014). Two-stage stochastic unit commitment model including non-generation resources with conditional value-at-risk constraints. *Electric Power Systems Research*, 116 (Supplement C), 427-438. <https://doi.org/10.1016/j.epr.2014.07.010>
- Park, H., Jin, Y. G., & Park, J.-K. (2018). Stochastic security-constrained unit commitment with wind power generation based on dynamic line rating. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 102, 211-222. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2018.04.026>
- Ryan, S., Wets, R. J.-B., Woodruff, D., Silva-Monroy, C., & Watson, J.-P. (2013). *Toward scalable, parallel progressive hedging for stochastic unit commitment. En 2013 IEEE Power & Energy Society General Meeting* (pp. 1-5). <https://doi.org/10.1109/PESMG.2013.6673013>