

DISEÑO DE CONTROL FAULT-RIDE-THROUGH BASADO EN MPC PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN CON ALTA PENETRACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA

PROBLEMA

El incremento del uso de energías renovables ha traído nuevos desafíos para el desarrollo de tecnologías que permitan mejorar la confiabilidad del sistema eléctrico de distribución cuando acoge energía de generadores no convencionales renovables. Este problema surge porque las fuentes de energía renovable, como la eólica, son naturalmente variables e intermitentes, lo que impide aprovechar al máximo la energía. En momentos de bajo voltaje y frecuencia causados por incrementos de demanda y fallas eléctricas usualmente la generación renovable es desconectada hasta el restablecimiento normal de voltaje y frecuencia.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un control predictivo basado en modelo (MPC) que permita implementar una característica fault-ride-through (FRT) para mejorar la disponibilidad de energía en un sistema de distribución con generación renovable eólica.

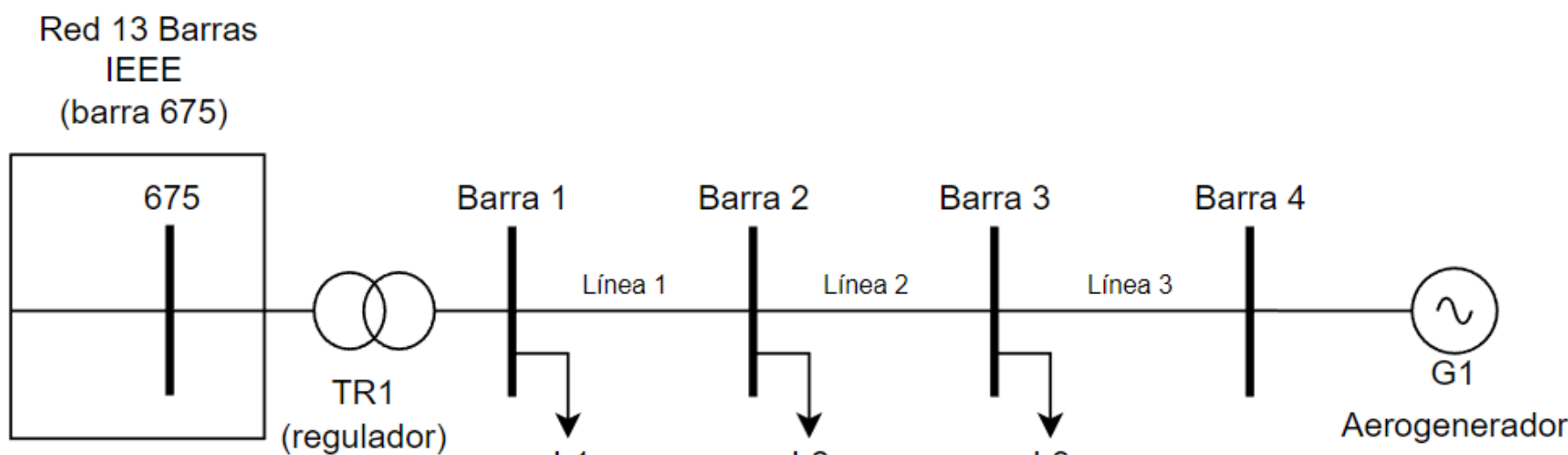


Figura 1. Diagrama unifilar del sistema.

PROPUESTA

Implementar un control basado modelo (MPC) mediante el establecimiento de un modelo matemático de la red y la generación de un problema de optimización que corrija, mediante las acciones de control de potencia eólica, el nivel de voltaje de la red permitiendo así la mejora de la disponibilidad de energía en la red eléctrica mediante un análisis de rendimiento basado en resultados de la solución propuesta para evaluar fortalezas e identificar debilidades mediante la comparación y contraste entre perfiles de respuesta del sistema con generación renovable eólica sin la propuesta basada en FRT y con la propuesta basada en FRT.

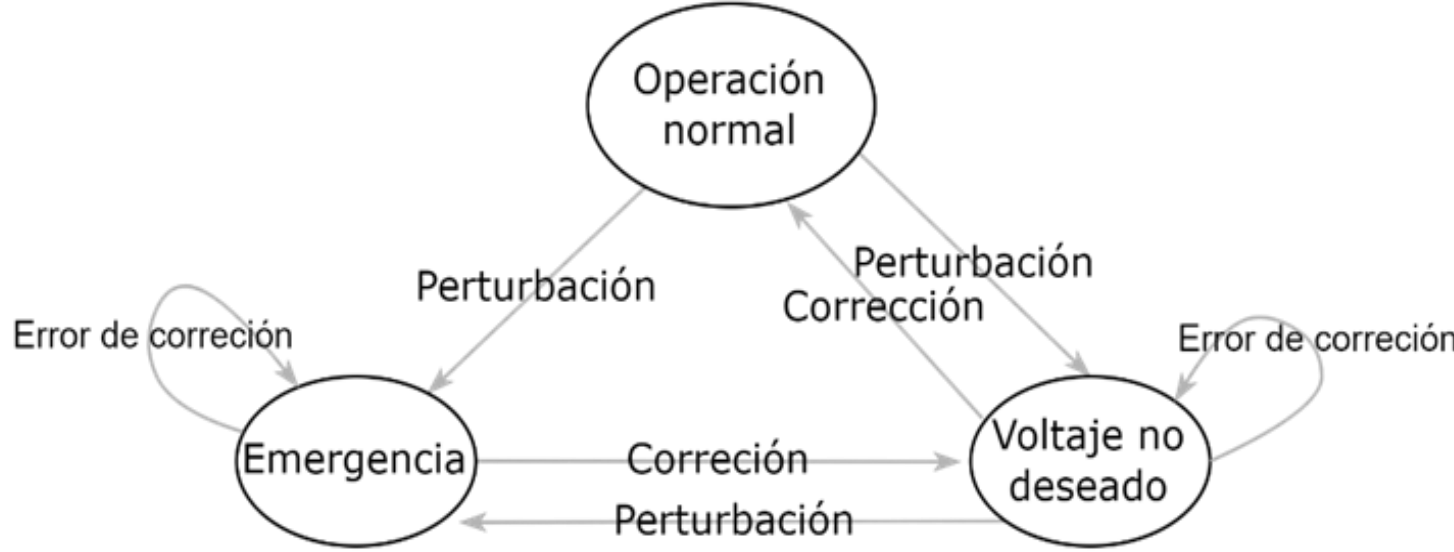


Figura 2. Algoritmo implementado.

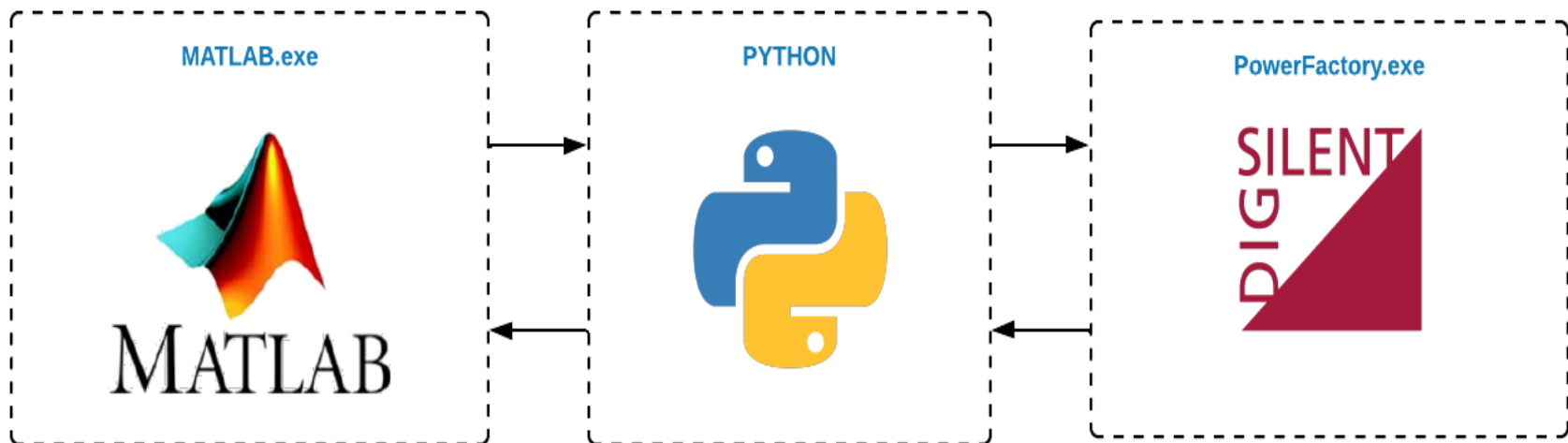


Figura 3. Programas utilizados para la implementación del algoritmo.

RESULTADOS

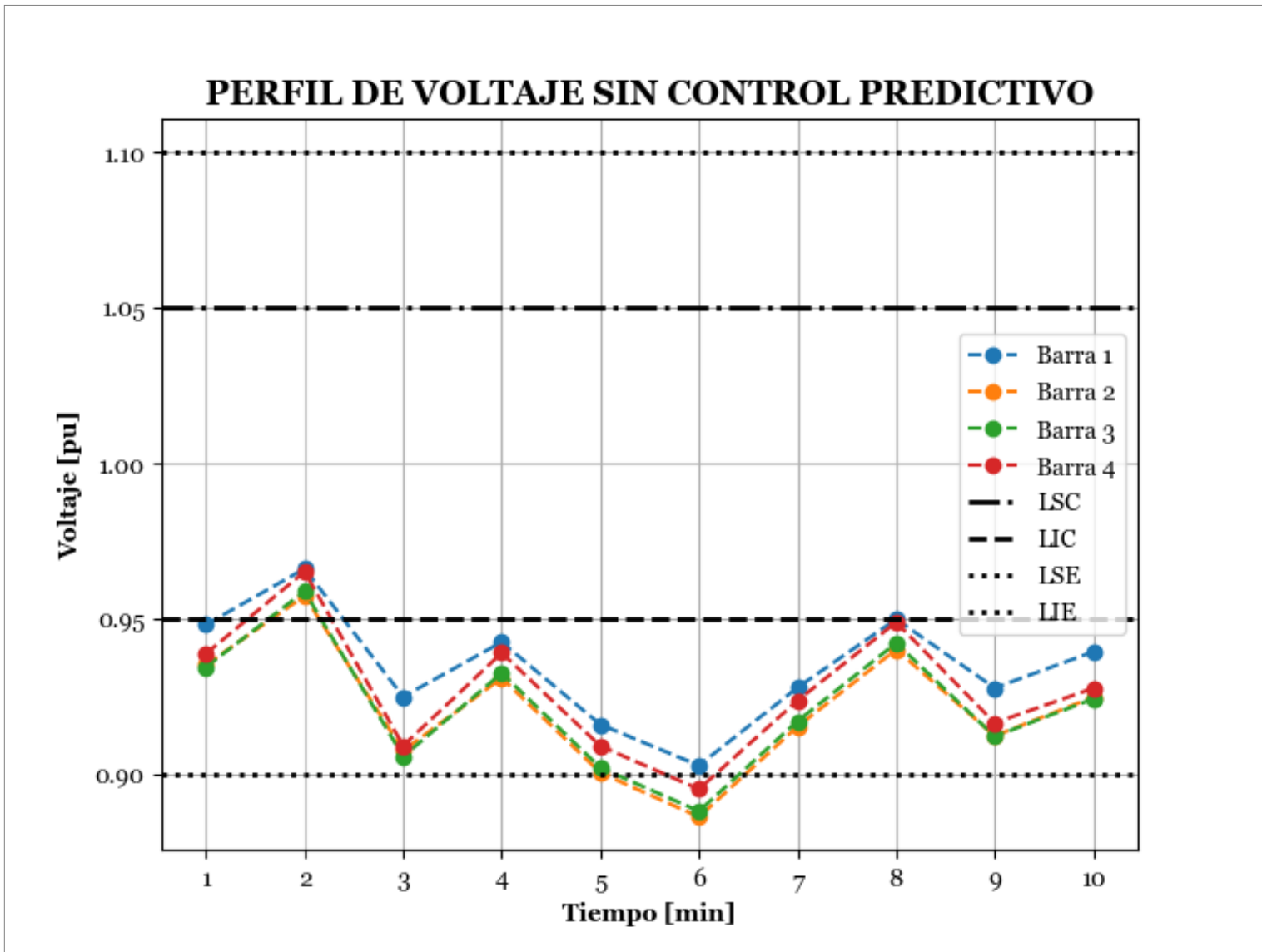


Figura 4. Perfil de voltaje sin aplicar algoritmo de control predictivo.

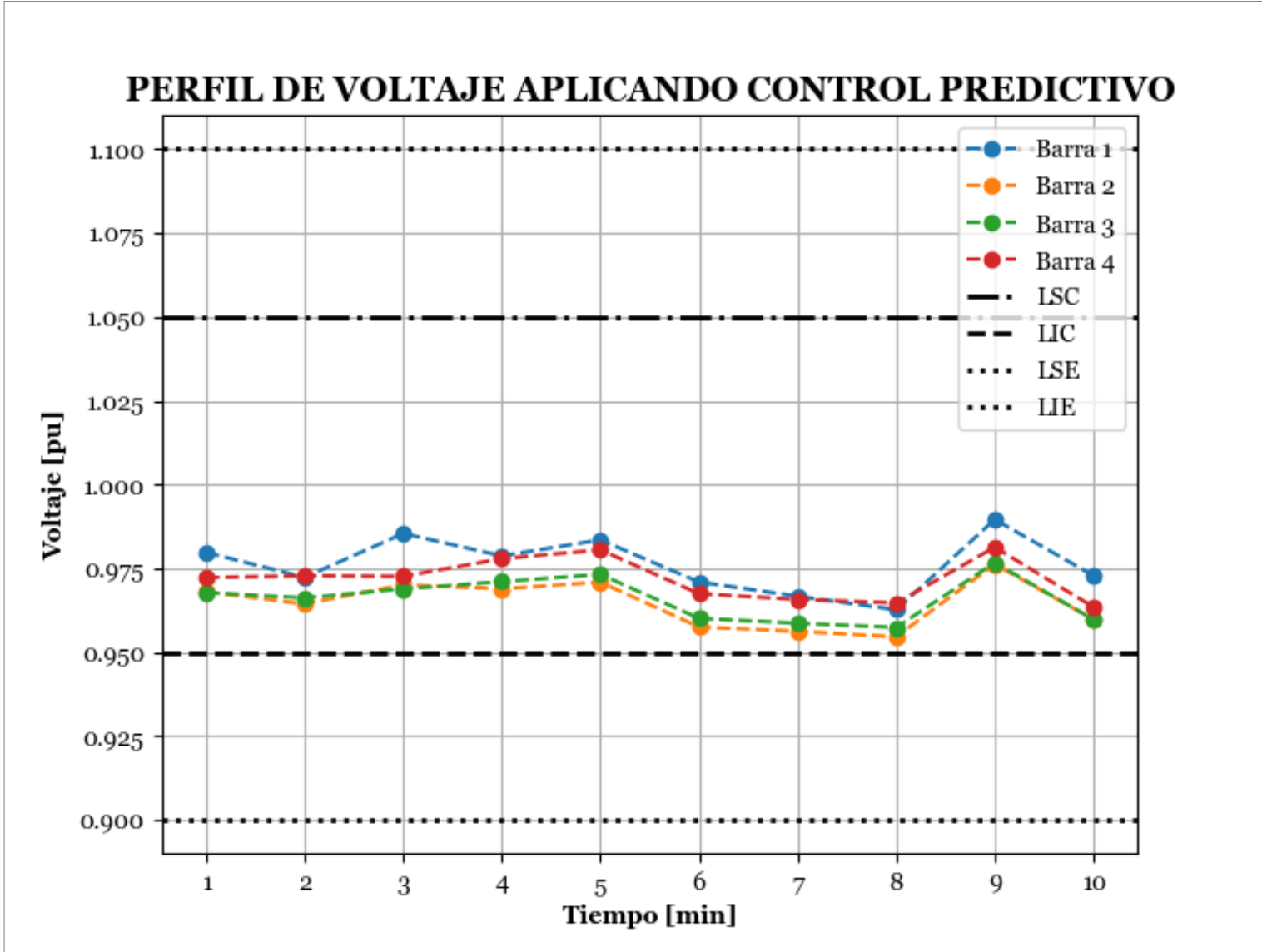


Figura 5. Perfil de voltaje aplicando algoritmo de control predictivo.

CONCLUSIONES

Con la técnica MPC, se aplicó un control a la capacidad FRT del aerogenerador mediante un esquema de regulación de un solo paso, lo cual permitió mejorar el perfil de tensión de las barras del sistema de distribución en los casos planteados. El cumplimiento de los requisitos de red o códigos de red, que establecen zonas de operación estable y de emergencia, se definió por la ubicación de los puntos de perfiles de voltajes dentro de bandas de operación en las gráficas de este trabajo.

El aumento de la carga repercute en el aumento de la cargabilidad de las líneas y además en la caída de tensión de las barras del sistema de distribución, sin embargo, al aplicar un FRT con MPC se observó como el perfil de tensión de las barras del sistema se logra ubicar por encima del límite inferior de control (LIC) para los puntos con menor caída de voltaje inicial.