

RESUMEN

El presente trabajo de tesis se ha desarrollado en torno a la integración de técnicas para la detección temprana y el diagnóstico de fallos en procesos industriales y a las secuencias de las alarmas de una unidad de Cracking Catalítico Fluidizado, y su uso en la detección temprana y el diagnóstico de fallos.

En la primera parte del documento se detallan los objetivos específicos y se habla de los temas de Seguridad de Proceso, Confiabilidad Operacional y Gerenciamiento de Alarmas, que dieron origen a esta tesis doctoral. Se muestra como el objetivo de esta tesis y de trabajos de investigación previos es el de incrementar la seguridad de proceso, la confiabilidad operacional y disminuir el número de alarmas que se le presentan a los operadores de plantas industriales, contribuyendo a la apropiada detección y diagnóstico de fallos.

Luego se hace una revisión del estado del arte en las técnicas para la detección y el diagnóstico de fallos, y la integración de las mismas, así como de algoritmos de búsqueda para analizar las secuencias de alarmas. Su aplicación se mostrará posteriormente en un conjunto de datos asociados a un fallo real de una planta de Cracking Catalítico Fluidizado, para hallar la secuencia de las alarmas asociada al fallo en cuestión.

Posteriormente se habla sobre las técnicas propuestas para la integración y se toca el tema del desarrollo de una herramienta de software inteligente para la detección y el diagnóstico de fallos, que ya se encuentra en operación en la refinería de Barrancabermeja (Colombia). Se muestra una metodología clara para poder hallar las secuencias de alarmas. Al final se llegan a algunas conclusiones valiosas y se detallan los aportes al estado del arte en el tema de detección y diagnóstico de fallos.

Durante el trabajo de investigación desarrollado se hizo un estudio de la viabilidad de utilizar modelos intervalares para abordar el tema de la incertidumbre. Se hicieron importantes hallazgos en dicho estudio, y se concluyó que es mejor el uso de modelos simplificados (como el de respuesta escalón) debido a la complejidad que trae implícita la construcción del modelo completo de una unidad de Cracking Catalítico Fluidizado. Se ha utilizado el Control Estadístico de Procesos (SPC) como herramienta para detectar los síntomas de los fallos operacionales sobre los que se ha centrado esta investigación. Esta investigación desarrolló y propuso el diccionario de fallos extendido como alternativa para la integración de diferentes técnicas de detección y diagnóstico de fallos. El diccionario extendido de fallos es un marco lógico donde se pueden plantear los síntomas que permite detectar cada técnica, junto con la hipótesis de fallo y el modo de operación del proceso, en el que son válidos los síntomas para detectar el fallo. Este marco permite la construcción de reglas lógicas a través de las cuales se puede aplicar el proceso de inferencia lógica para validar las hipótesis de fallo.