

## MANEJO COMPUTACIONAL INTEGRADO DE PROCESOS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA A PARTIR DE FUENTES RENOVABLES

**Código:** ING357

**Tipo de Investigación:** Aplicada

**Carrera que se vincula:** Ing. Electrónica; Ing. Eléctrica; Maestría en Energía

**Período:** 2011 - 2014

**Director:** Musulin, Estanislao

**Email:** musulin@cifasis-conicet.gov.ar

**Integrantes:** Basualdo, Marta S; Feroldi, Diego H; Marchetti, Alejandro G; García, Maximiliano P; Luppi, Patricio A; Campetelli, Germán; Nieto Degliuomini, Lucas

### Objetivos

Los objetivos específicos planteados en el proyecto propuesto son los siguientes:  
1- Modelado del sistema global de generación orientado a control mediante adecuadas herramientas informáticas, incluyendo

a- Modelado del sistema de pila de combustible PEM.

b- Modelado del sistema reformador de bioetanol a hidrógeno.

2- Control de las variables relevantes de los sistemas mediante técnicas de control avanzado.

3- Obtener un modelo del sistema global de generación que permita evaluar la política de control a aplicar para que trabaje en puntos operativos de alta eficiencia energética.

4- Optimización en tiempo real de la operación del sistema de generación eléctrico global en presencia de restricciones de operación, perturbaciones, y cambios en las condiciones de operación.

5- Definir las restricciones de operación del sistema de generación eléctrica global, incluyendo restricciones físicas de los equipos, restricciones de seguridad, y restricciones de operación de la pila PEM tendientes a prolongar su vida útil.

6- Analizar la variación del punto de operación de máxima eficiencia, sujeto a las restricciones de operación definidas, para diferentes escenarios de operación estandarizados acordes a los requerimientos típicos a los que estos sistemas están sometidos en forma cotidiana.

7- Definir metodologías de control optimizante o de optimización en tiempo real que permitan reevaluar continuamente el punto óptimo de operación en tiempo real e implementar el punto óptimo en el proceso mediante políticas de control adecuadas.

8- Establecer estrategias de gestión de energía aplicadas en condiciones de operación con cargas eléctricas representativas y almacenamiento de energía.

9- Diseñar estrategias de gestión de energía aplicadas en condiciones de operación con cargas eléctricas representativas y almacenamiento de energía.

10- Monitoreo y diagnóstico del sistema mediante técnicas adecuadas para la operación en tiempo real.

11- Disponer de un sistema de monitoreo y diagnóstico de eventos anormales mediante técnicas adecuadas para la operación en tiempo real del proceso.

12- Definir mecanismos integrados de supervisión y de decisión que permitan operar el proceso de manera automática (o semi-automática) por intermedio de un entorno computacional operando en tiempo real.

### Resumen Técnico

La sociedad en general ha tomado conciencia de que el actual sistema energético basado fundamentalmente en la utilización de hidrocarburos es ineficiente, altamente contaminante y limitada en cuanto a la disponibilidad de recursos no renovables. Hay consenso en la comunidad científica sobre que el hidrógeno puede ser una de las alternativas viables para mitigar esta problemática, por ser un vector energético eficiente, limpio y sostenible. El paso de la actual matriz energética, basada en hidrocarburos, a una nueva matriz con una fuerte participación del hidrógeno supondría, sin lugar a dudas, un gran avance.

Las pilas de combustible son dispositivos que permiten la conversión directa de la energía química del hidrógeno en energía eléctrica con alta eficiencia. Sumado a esto, los únicos productos de la reacción son energía eléctrica, agua y calor, restringiendo las emisiones a las producidas en el proceso de generación del hidrógeno. Si el hidrógeno se

produce minimizando las emisiones contaminantes, el impacto ambiental del proceso de generación en su conjunto puede reducirse enormemente comparado con los procesos actuales. Por lo tanto, la incorporación de pilas de combustible a una matriz energética sostenible basado en el hidrógeno se hace imprescindible.

En el presente proyecto se pretende desarrollar un entorno computacional integrado que asista en el manejo eficiente de la energía eléctrica generada en un sistema basado en pilas de combustible tipo PEM alimentadas con hidrógeno producido mediante el reformado de bioetanol. Se pretende además facilitar el tratamiento inteligente de la información obtenida a través de la optimización y el monitoreo del proceso global de generación eléctrica. El desarrollo del mencionado entorno computacional puede permitir avances importantes para la inserción de esta nueva tecnología, aumentando la eficiencia en la conversión energética y la seguridad en la operación del sistema. Este entorno computacional será el soporte que aglutinará campos de investigación tales como modelado, control, optimización, estrategias de gestión de energía y diagnóstico de fallos.

**Disciplinas:** Ing. comunicaciones electrónica y control, Ingeniería química

**Especialidad:** Control de proceso

**Palabras Clave:** Energías renovables - Control - Optimización - Diagnóstico - Gestión de energía