

Calibración de la Potencia por Balance Térmico en el Reactor RP-10 con Elementos Combustibles de U_3Si_2 .

Wilder Arevalo¹, Germán Cáceres¹, Braulio Ticona¹, Alvaro Aguirre¹, Agustín Zuniga¹, Javier Quispe¹, Gianfranco Huaccho¹, Víctor Viera²

E.mail: warevalo@ipen.gob.pe

¹ Dirección de Producción, Instituto Peruano de Energía Nuclear, Av. Canadá 1470, Lima 41, Perú

² Facultad de Física, Universidad Nacional del Callao, Av. Venezuela S/N, Lima 1, Perú

Resumen

El reactor nuclear del Perú, RP-10, viene operando desde el año 1988 con combustible de óxido de uranio U_3O_8 , y que se agotó, debido a que el quemado de los combustibles de óxidos ha llegado a su límite, y por consiguiente se realizó la nueva carga a base de siliciuro de uranio (U_3Si_2). Para ello se realizaron diferentes experiencias, entre ellas la calibración de potencia térmica.

Estos combustibles de U_3Si_2 tienen mejores propiedades nucleares y mecánicas lo que permite generar mayor flujo neutrónico y mayor densidad de potencia, es decir se genera la misma potencia con núcleos más compacto, esto representa un menor costo operativo, además un flujo neutrónico más alto permite realizar otros procesos, como generar molibdeno por fisión o la producción de iridio para uso médico e industrial.

Uno de los objetivos de la PES fue que el reactor alcanzara la potencia de operación de forma gradual, por ello se proyectó operar el reactor inicialmente a baja potencia por algunas horas, verificar que se cumplen con los límites de seguridad, luego del cual se incrementó secuencialmente la potencia realizando las verificaciones pertinentes, hasta alcanzar la potencia de operación.

Las mediciones en los racks y la toma de datos en la consola para el balance térmico y análisis termohidráulico se realizaron en estado cuasi-estacionario, en intervalos menor o igual a una hora para reducir errores accidentales. A su vez en el sistema de adquisición de datos para las potencias dadas, las variables físicas como la temperatura llegaron a estabilizar en periodos aproximado en dos horas, después de que el sistema haya alcanzado el estado cuasi-estacionario. Esto permitió realizar la calibración de potencia mediante balance térmico, en la cual se relaciona la potencia térmica con la corriente de la cámara de marcha 4 del sistema de control del RP-10. Para la potencia térmica de operación de 6 MW del reactor RP-10, la corriente de la cámara de marcha 4 (ICM4) es de $0.198E-5$ A.

Manteniendo los criterios de seguridad, se demuestra que la potencia térmica con respecto a la corriente de la cámara de marcha 4, mantienen una relación constante para los diferentes niveles de potencia.

Palabras claves: Potencia térmica, Balance térmico, puesta en servicio, PES, Consola, termohidráulica, ICM4.