

08.80.17

RA-6 DETERMINACION DE REACTIVIDADES
PARA EXPERIMENTOS DE REFERENCIA

J. TESTONI

J. BABINO

DEPARTAMENTO DE REACTORES

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

1. OBJETIVO DEL TRABAJO

El objetivo de este trabajo es evaluar la reactividad del núcleo del reactor RA-6 bajo diferentes condiciones que den pautas para estudiar la posibilidad de realizar determinados experimentos.

Para ello, se calcularon las reactividades en función del tamaño del núcleo, correspondientes a diversas situaciones simples que puedan asociarse con situaciones presentadas en experimentos reales. Se eligieron los siguientes casos:

- a) Reemplazo de un elemento combustible por:
 - agua liviana;
 - agua liviana borada con distintos grados de envenenamiento;
 - agua pesada;
 - dispositivo de sodio-potasio.
- b) Reemplazo de cuatro cajas por:
 - agua liviana;
 - agua liviana borada con distintos grados de envenenamiento;
 - agua pesada;
 - elemento combustible de Atucha.

2. CASO ESTUDIADO

Se consideraron elementos combustibles tipo MTR de $7.62 \times 7.62 \text{ cm}^2$ con 14 láminas combustibles de 0.90 cm de espesor envainadas en aluminio y constituidas de una mezcla de aluminio y uranio con 44% de uranio enriquecido en U-235 al 20%.

El reactor consta de un arreglo de elementos combustibles y cajas para experimentos rodeados de una corona de grafito de 7.62 cm de espesor. Todo el sistema está sumergido en agua liviana.

3. METODOS UTILIZADOS

Las constantes de celda en función del quemado se calcularon con el código de celda METHUSELAH I /1/. Las secciones eficaces utilizadas para simular los experimentos se calcularon con los códigos GGC-3 /2/ y WIMS /3/ a partir de sus bibliotecas.

Los cálculos de reactor se realizaron con el código

bidimensional de difusión EQUIPOISE /4/. Estos cálculos se realizaron en geometría cilíndrica y se efectuaron correcciones por el efecto de cilindrización. El "buckling" axial utilizado, $Bz^2 = 0.00166 \text{ cm}^{-2}$, se calculó con el código de difusión tridimensional PUMA /5/.

4. RESULTADOS

En la figura 1 se grafican reactividades del sistema en diversos casos de interés en función del número de cajas que lo constituyen. Entendemos por número de cajas el número de posiciones de la grilla ocupados sea por elementos combustibles o por cajas para experimentos.

En líneas gruesas se muestra la reactividad del sistema disponible para experimentos. La curva superior corresponde al reactor luego de 4 meses de funcionamiento a plena potencia, y la curva inferior, luego de 1.5 años de funcionamiento a plena potencia. En ambos casos se tienen en cuenta el envenenamiento por Xe y Sm a 500 Kw.

Las curvas en líneas finas indican las antirreactividades que implican los diversos experimentos enunciados anteriormente.

Las situaciones en que la antirreactividad del experimento es inferior al remanente de reactividad de la configuración correspondiente darán lugar a experimentos posibles desde el punto de vista de la reactividad.

De la figura 2 se deduce el tamaño del núcleo necesario para realizar cada tipo de experimento.

Se estima como límite dado por razones prácticas un número de cajas del orden de 35.

La figura 2 tiene un significado análogo a la anterior, pero en ella se muestran valores de reactividad de cajas que contienen agua borada con distintos grados de envenenamiento. Este gráfico es útil para evaluar la posibilidad de experimentos de los que se conoce el equivalente en boro desde el punto de vista de la antirreactividad.

El grado de envenenamiento se expresa en ppm en peso de B-10.

REFERENCIAS

- /1/ R. Alpiar, AEEW-R135 (1964).
- /2/ J. Adir, K. D. Lathrop, GA-7156 (1967).
J. Adir, S.S. Clark, R. Froehlich, L.J. Todt, GA-7157 (1976).
M.K. Drake, C.V. Smith, L.J. Todt, GA-7158 (1967).
- /3/ M.J. Roth, J.D. Macdougall, P.B. Kemshell, AEEW-R538 (1967).
- /4/ T.B. Fowler, M.L. Tobias, ORNL-3199 (1962).
- /5/ C. Grant, Comunicación personal.

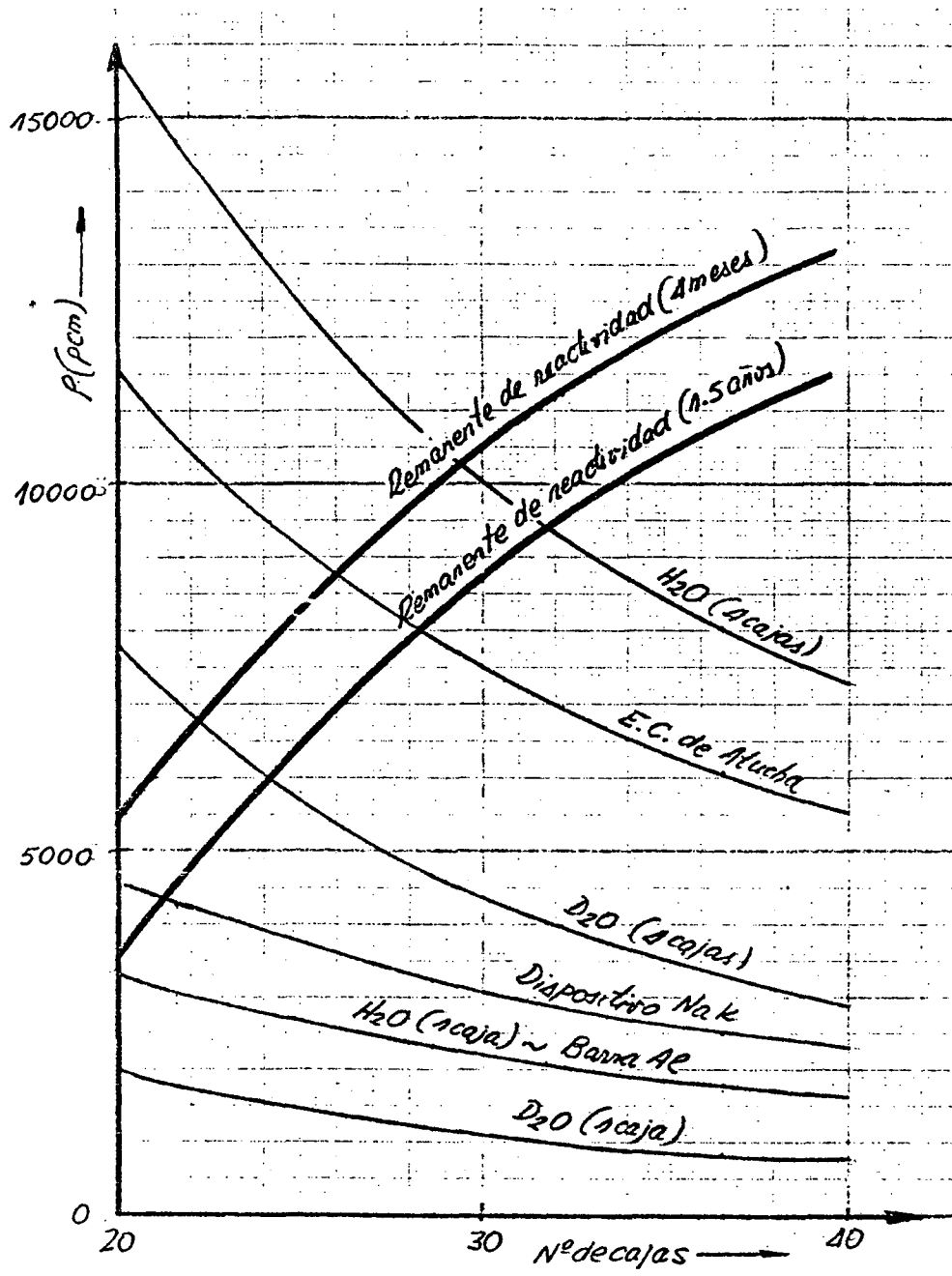


FIGURA 1: Valores de reactividad de las cajas de experimentos en función del tamaño del núcleo.

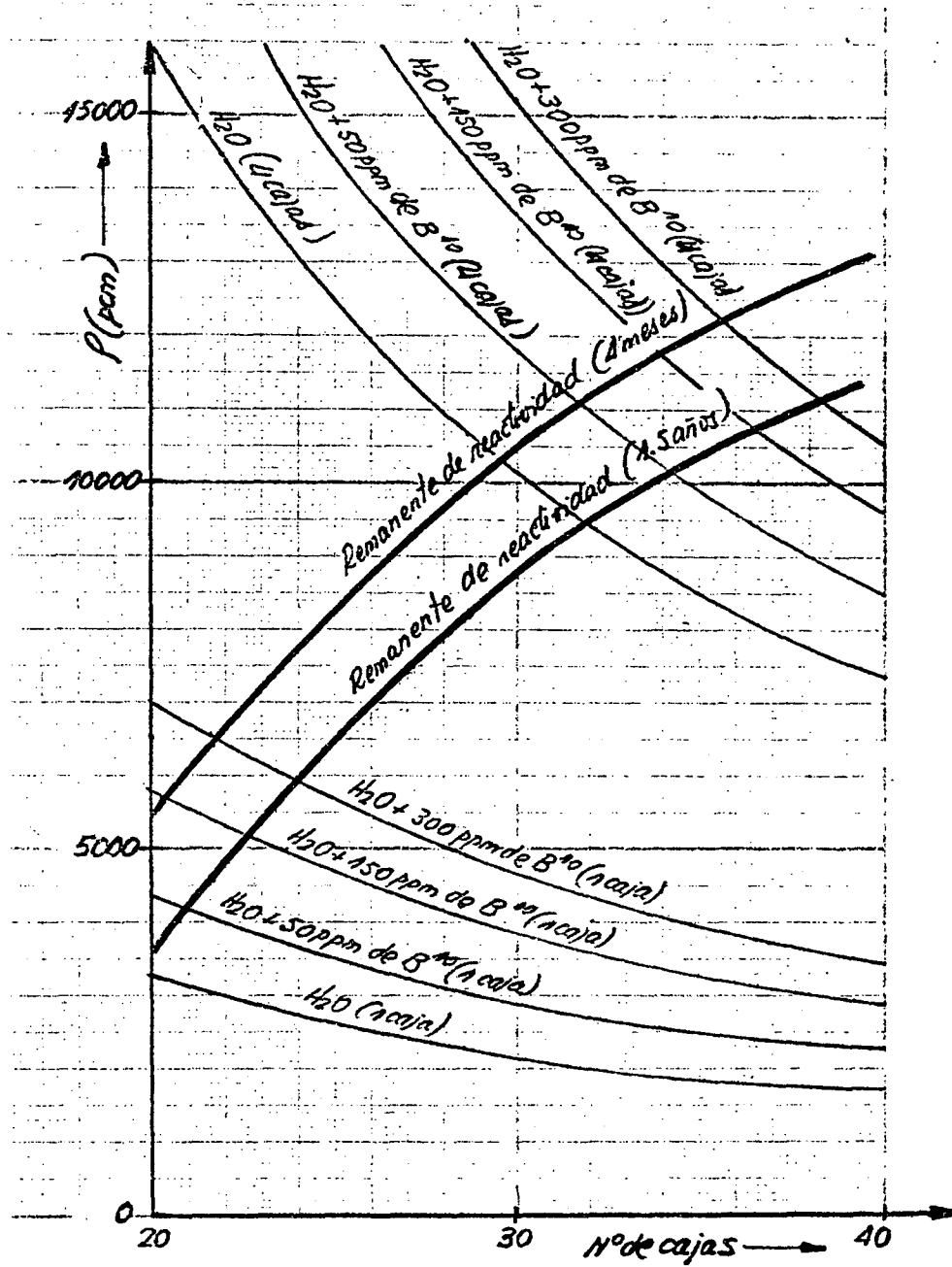


FIGURA 2: Valores de reactividad de cajas con agua borada.