

C.N.E.A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	AÑO 1980

07.80.31

549

DETERMINACION DEL PERFIL DE QUEMADO DE LOS ELEMENTOS
COMBUSTIBLES DE LA CENTRAL NUCLEAR EN ATUCHA

J. Pahissa Campá, R. Gabarain, L.C. Tramontini, A.E. Goldschmidt y N. Pieroni.

(C.N.E.A.)

Con el propósito de poder determinar el perfil relativo de quemado de los elementos combustibles de la Central Atucha, se elaboró un método basado en la determinación de la dosis de radiación a lo largo del elemento combustible, dado que la dosis en cada punto del elemento, será proporcional al grado de quemado en dicho punto.

La determinación de la dosis se efectuó por medio de dosímetros químicos.

Los dosímetros utilizados pueden ser según los casos, el sistema ferroso-férrico, el sistema ferroso-cúprico o el sistema ditizona-tetracloruro de carbono. Dichos sistemas se colocan en ampollas de vidrio de 5 cm³ de capacidad. Los tiempos de exposición pueden variar entre 2 y 30 minutos, dependiendo del dosímetro empleado, de su ubicación a lo largo del elemento combustible, del grado del quemado del mismo y de su tiempo de residencia de pileta.

Para efectuar las mediciones de diseño se construyó un dispositivo (Figura 1), compuesto por un blindaje de plomo cilíndrico de 12 cm de diámetro por 20 cm de altura, en cuyo centro se coloca el dosímetro, que se introduce en el mismo por la parte superior.

Dicho blindaje tiene una ventana que actúa de colimador, de 1 cm de ancho, 3 cm de alto y 5 cm de profundidad, a través de la cual el dosímetro enfrenta al elemento combustible. Todo el blindaje está recubierto (incluyendo la ventana) en acero inoxidable y está unido a un terminal de elemento combustible.

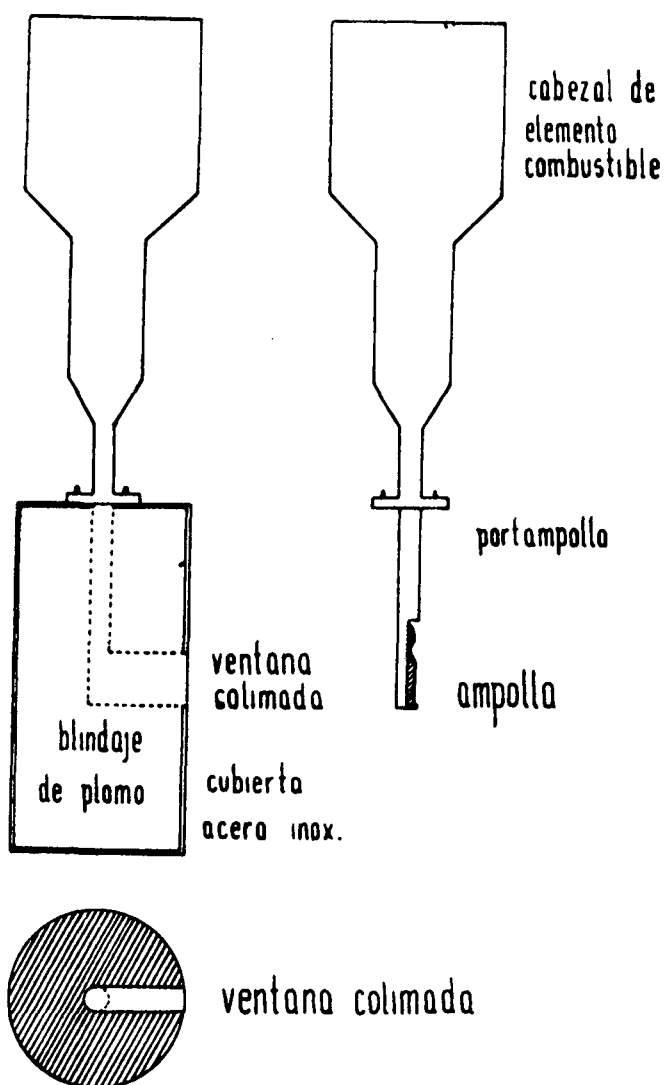


Figura 1.- Dispositivo para el posicionamiento e irradiación del dosímetro.

Una vez armado el dispositivo, el dosímetro queda en un recinto estanco de manera tal que en caso de rotura de la ampolla, no pasa la solución dosimétrica al agua de las piletas.

El elemento combustible a evaluar se coloca, empleando el mástil de maniobras de la casa de piletas, en el puerto utilizado para el armado de las columnas, de forma que las mediciones no estén influenciadas por la proximidad de otros elementos combustibles.

El dispositivo con el dosímetro se enfrenta al elemento combustible utilizando el mástil de maniobras.

Dado que el ángulo de colimación máximo es de aproximadamente 45° se había previsto ubicar el dosímetro a 20 cm de distancia del eje del elemento combustible, de manera de "ver" a través del colimador un tramo de 13 cm. del elemento combustible. En la práctica el mástil de maniobras no permite acercar el dosímetro al elemento combustible a menos de 25 cm. Por lo tanto, por razones de seguridad, las mediciones se efectuaron a una distancia de 30 cm del centro del dosímetro al eje del elemento, con lo cual la porción "vista" del mismo es de 22 cm.

Este cálculo teórico se confirmó prácticamente efectuando un barrido en una de las zapatas elásticas de la parte superior de un elemento combustible, dado que estas zapatas tienen una actividad mayor que el resto del elemento, por su contenido en cobalto. Dicho barrido demostró que la porción vista a través del colimador es de aproximadamente 20 cm en el sentido longitudinal (Figura 2)'

Para posicionar el dosímetro se baja el dispositivo mediante el mástil de maniobras hasta la altura del punto que se desea determinar y a una distancia de 3 metros del mismo con la ventana de la colimación opuesta en 180° . Seguidamente se acerca el dispositivo y al llegar a la distancia de 30 cm se gira el mismo en 180° , de manera que la ventana de colimación enfrenta el elemento combustible, se expone durante el tiempo prefijado, terminado el cual, se vuelve a girar en 180° se aleja a una distancia de 3 metros y se lo eleva hasta la superficie.

Efectuando operaciones combinadas del mástil de maniobras y el puente grúa de la casa de piletas, se recupera el dispositivo, se retira el dosímetro para su medición y se coloca otro para la determinación de un nuevo punto.

Esta operación se repite para cada uno de los puntos a determinar a lo largo del elemento combustible y demora según los tiempos de irradiación, entre 40 y 60 minutos.

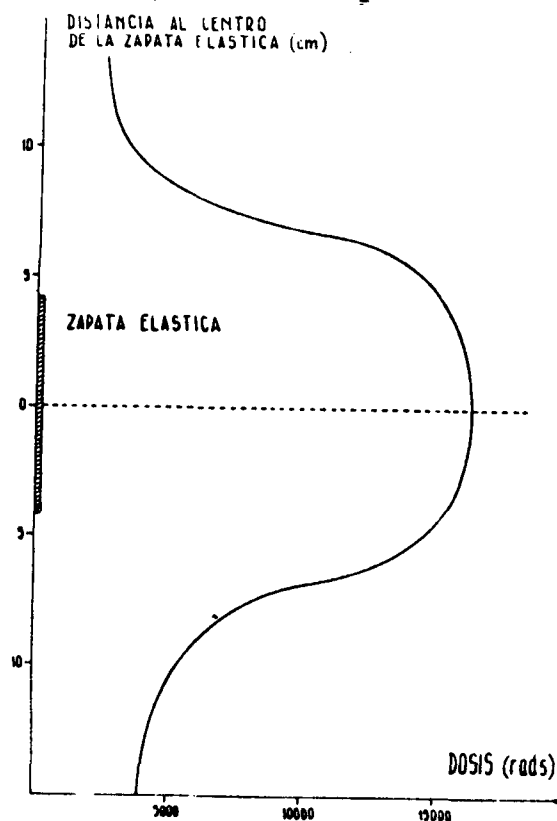


Fig.2
Curva de barrido de
una zapata elástica

En la Figura 3 se ven las curvas de perfil de quemado relativo de 3 elementos combustibles. En la misma se graficaron directamente las lecturas en absorbancia de los dosímetros, en función de la distancia a la parte superior del elemento combustible. La depresión en la parte superior de las mismas es debida a la acción de las barras de control.

Los puntos fueron determinados cada 60 cm, con lo cual el relevamiento de un elemento combustible lleva entre 9 y 10 horas de trabajo efectivo.

Los elementos combustibles determinados tenían 6 días de extraídos del reactor. Se eligió este tiempo ya que de esta manera tienen una actividad adecuada y su decaimiento a través de la determinación, está por debajo del error del método que es del orden del 6%.

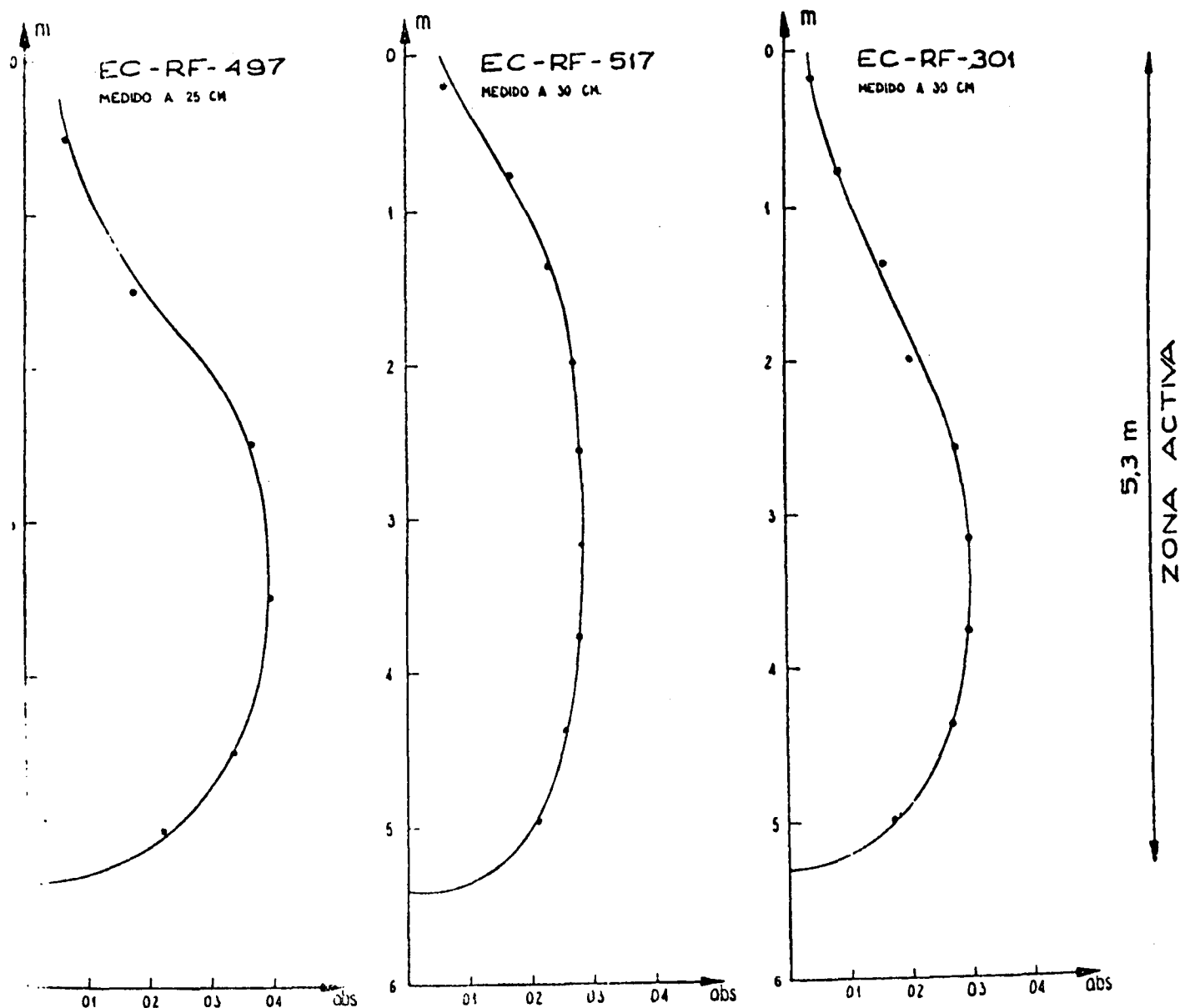


Figura 3.- Curva de perfil de quemado de elementos combustibles de la C.N.A.

Demostrada la viabilidad del procedimiento, se propone diseñar y contruir un nuevo dispositivo que tenga el largo de un elemento combustible y en el cual puedan ubicarse simultáneamente el número de dosímetros necesarios, de manera tal, que en una sola operación de carga, posicionamiento, irradiación y extracción, cuya duración total sería de aproximadamente 90 minutos, pueda determinarse el perfil relativo de quemado de un elemento combustible de la C.N.A.