

COMPORTAMIENTO DINAMICO DEL SISTEMA DE REGULACION DEL REACTOR DE LA CENTRAL NUCLEAR EN EMBALSE: COMPARACIONES ENTRE SIMULACIONES Y RESULTADOS DE LA PUESTA EN MARCHA

J. LORENZETTI, C. MORENO Y L. LUBECKI.

1.- RESUMEN

Con el objeto de estudiar el comportamiento dinámico del SISTEMA DE REGULACION DEL REACTOR (RRS) de la CENTRAL NUCLEAR EN EMBALSE (CNE), se ha desarrollado un programa de simulación por computadora.-

El sistema con sus dispositivos de reactividad (zonas líquidas, barras absorbedoras y barras ajustadoras) fueron modelados en forma simplificada con el fin de obtener una herramienta de análisis sencilla, fácil en su uso y de bajo costo.-

Las simulaciones efectuadas se compararon con informaciones provenientes de la CNE, obtenidas durante la Puesta en Marcha.-

Se observaron algunas diferencias, las que son analizadas en este informe, pero en general se comprobó una buena aproximación de las simulaciones con la realidad.-

2.- DESCRIPCION DEL PROGRAMA

El programa nombrado COZAA (Control con Zonas Líquidas, Bancos de Absorbedoras y Bancos Ajustadores), simula el lazo de control del reactor nuclear de la CNE.-

Son datos del programa:

- 1) Condiciones iniciales de potencia y posición de mecanismos de reactividad.
- 2) Condiciones finales de potencia y ritmo de crecimiento de potencia requerido.

Las salidas más importantes son: Flujo neutrónico en el reactor, Flujo neutrónico medido por las cámaras de ionización, Flujo neutrónico medido por los detectores de platino, Potencia térmica en el primario, Potencia logarítmica demandada, Error de potencia, Posición de los mecanismos de reactividad.-

El programa ha sido realizado para operar dentro de las estructuras del código SIMUL (1) como subrutinas DERV1 y DERV2

- a) DERV1 : Simula los procesos rápidos del lazo de control. A saber: al Reactor Nuclear descrito por un modelo cinético puntual con seis (6) grupos de neutrones retardados y a la medición de las cámaras de ionización. El diagrama de flujo simplificado se observa en la figura nº 1.-
- b) DERV2 : Esta subrutina simula los procesos lentos del lazo de control y las acciones del RRS para control global, basadas en las especificaciones de los programas de control de la planta (2)

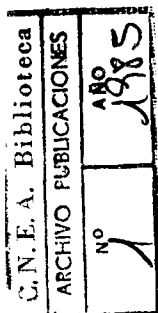
Los mecanismos de reactividad simulados son:

1) Primarios:

- Valor medio de catorce (14) compartimientos zonales de agua liviana.

2) Secundarios:

- Cuatro (4) barras absorbedoras agrupadas en dos (2) bancos (normalmente extraídas del núcleo)
- Veintiuna (21) barras ajustadoras agrupadas en siete (7) bancos (normalmente insertadas en el núcleo).-



El diagrama de flujo simplificado se observa en la figura nº 1.

3.- COMPARACIONES ENTRE RESULTADOS OBTENIDOS EN CNE Y SIMULACIONES REALIZADAS

En la figura nº 2 se observa las evoluciones de potencia y movimiento de los mecanismos de reactividad de la CNE, correspondientes a la Puesta en Marcha (Fase B) del día 16/03/83.-

Se simularon las evoluciones indicadas con las letras A, B, C y D
Los ritmos de crecimiento fueron:

EVOLUCION "A" : 0,25%/SEG

EVOLUCION "B" : 0,5%/SEG

EVOLUCION "C" Y "D" : 1%/SEG

Se eligieron dichas evoluciones, ya que gradualmente se obtenía una mayor información de ellas, con el objeto de ajustar las constantes al programa.

EVOLUCION "A": Presenta sólo evolución en el nivel promedio de zonas líquidas (Z.L.)

EVOLUCION "B": Presenta evolución en Z.L., un banco de absorbadoras y un banco de ajustadoras.

EVOLUCION "C": Presenta evolución en Z.L., dos bancos de absorbadoras y un banco de ajustadoras.

EVOLUCION "D": Presenta evolución en Z.L., y un banco de ajustadoras.

En la figura Nº 3 se observa en detalle la comparación entre lo acontecido realmente (línea llena) y lo simulado (línea de trazo).

- En la evolución "A" prácticamente no se observa diferencia en el nivel de Z.L.
- En la evolución "B" sólo se noto diferencia en el nivel de Z.L.
- En la evolución "C" se observa la existencia de leves diferencias en el nivel de Z.L. , en el Banco Nº 2 de absorbadoras y el Banco Nº 1 de ajustadoras no vuelve a subir.-
- En la evolución "D" prácticamente no se observa diferencias.-

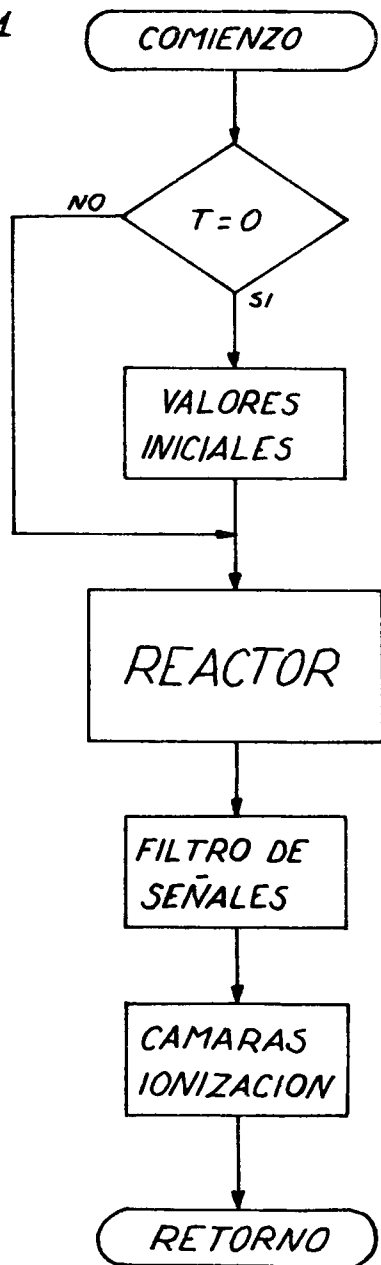
4.- CONCLUSIONES:

Se puede justificar las diferencias existentes entre lo real y lo simulado, mencionando que:

- 1) El modelo es puntual
- 2) Las reactividades insertadas por los mecanismos de reactividad se supusieron lineales con la inserción.
- 3) No se consideró el enmascaramiento de mecanismos de reactividad entre sí

A pesar de las diferencias encontradas en estos casos, el programa desarrollado (COZAA) resulta un método útil para entender y predecir comportamientos del sistema simulado.-

DERV1



DERV2

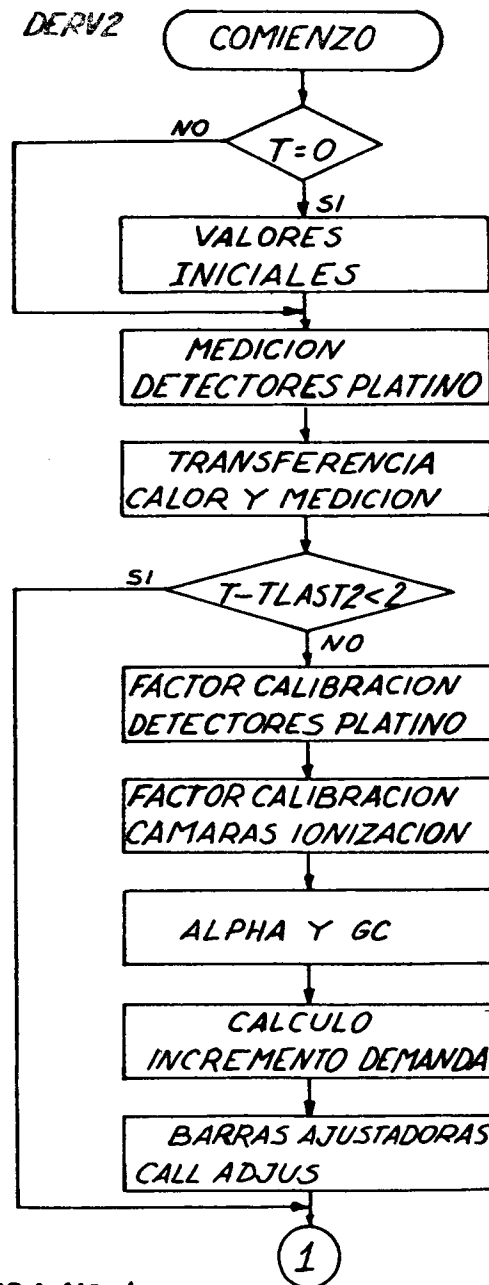


FIGURA Nº: 1

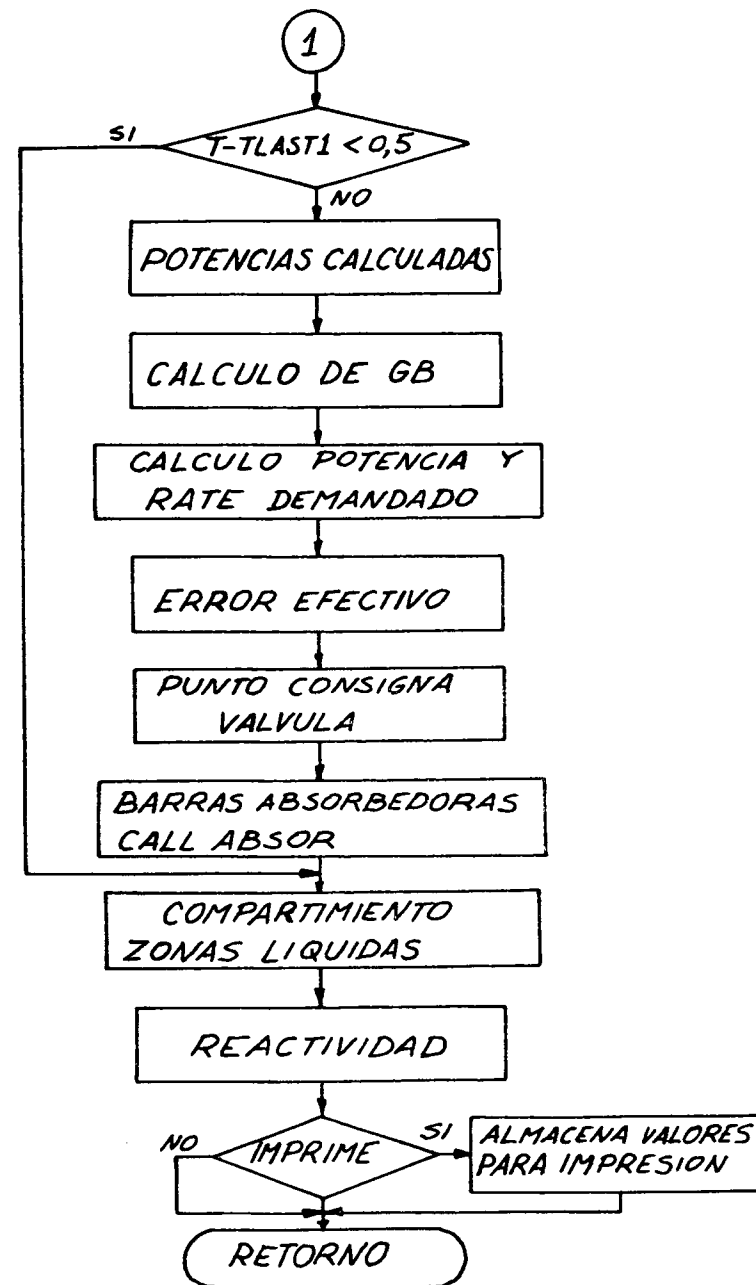
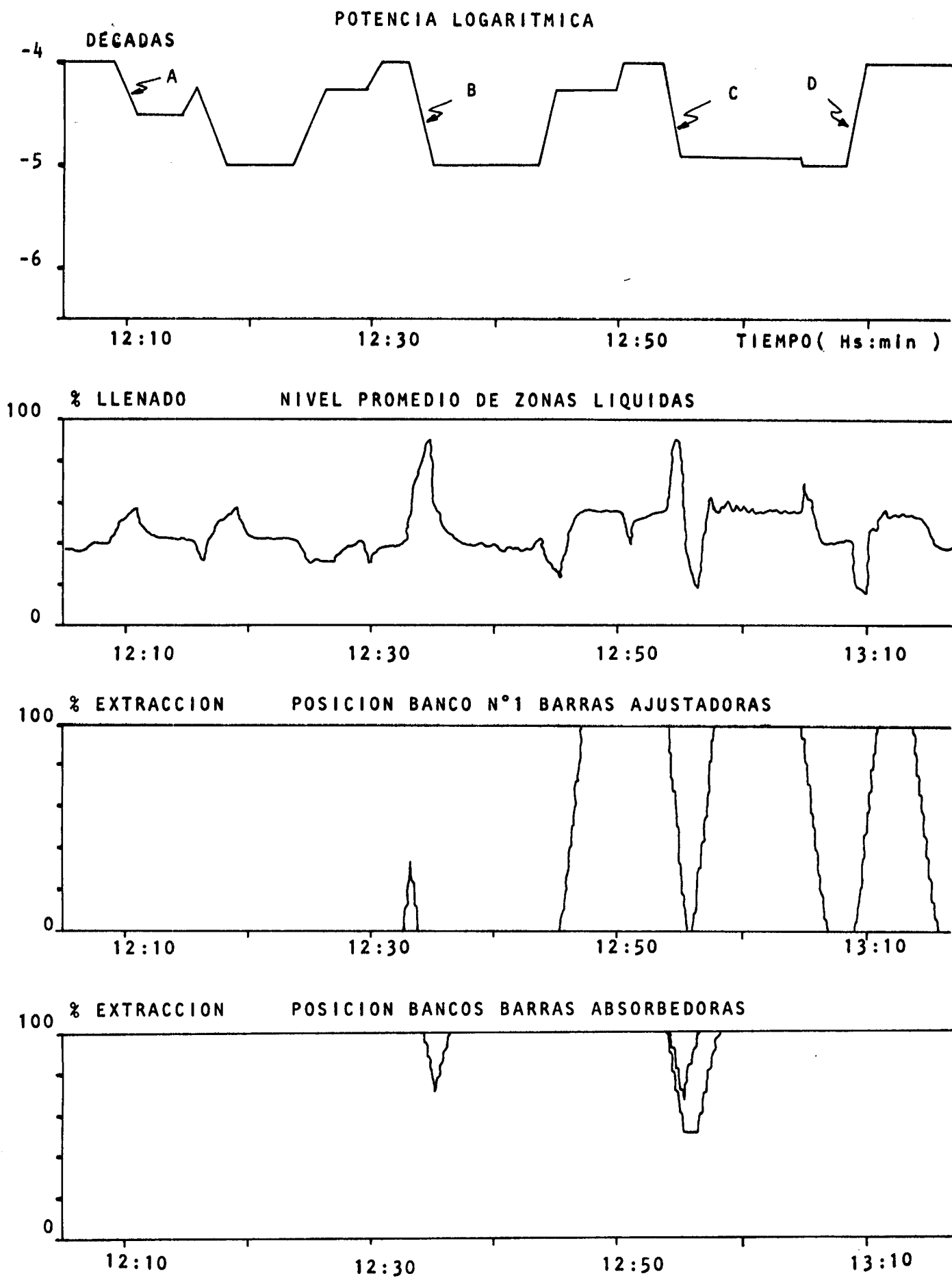
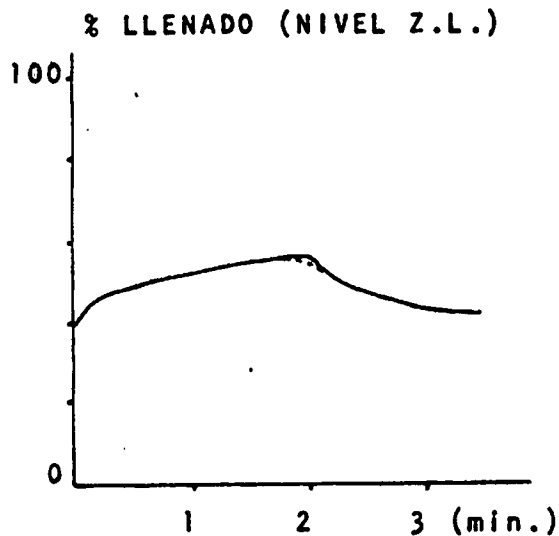


FIGURA N° 2

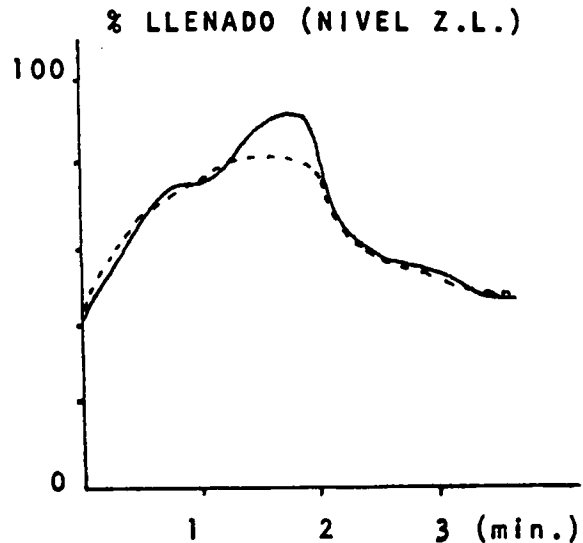


— REAL
--- SIMULACION

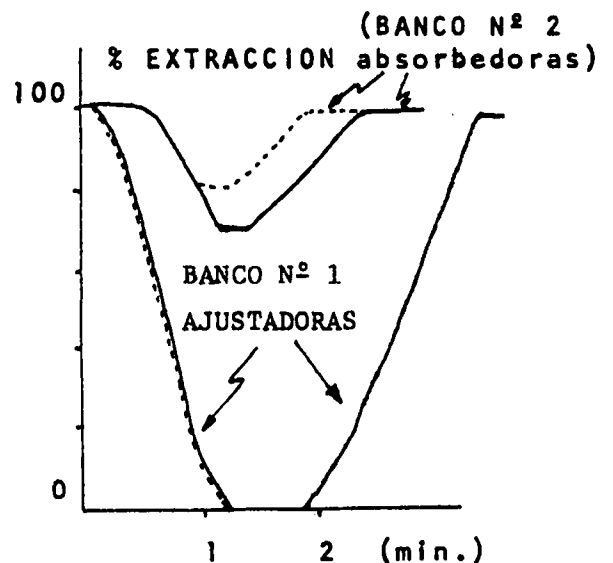
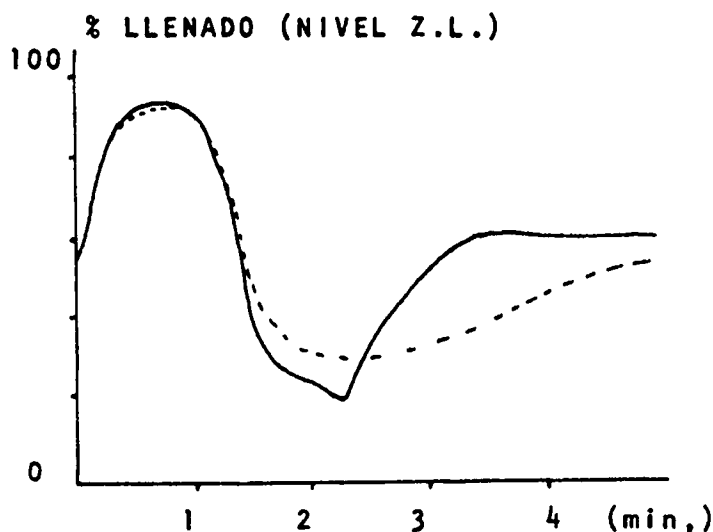
EVOLUCION "A"



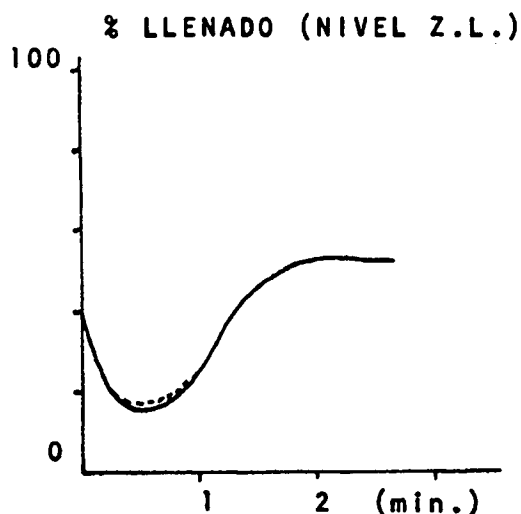
EVOLUCION "B"



EVOLUCION "C"



EVOLUCION "D"



REFERENCIAS

- (1) SIMUL- PROGRAMA PARA LA RESOLUCION DE UN SISTEMA DE ECUACIONES DIFERENCIALES POR TRANSFORMACIONES EN SUBSISTEMAS
E. MARZULLO Y J. LORENZETTI
PRESENTADOS EN LA REUNION AATN 1980
- (2) PS-101 (REACTOR POWER MEASUREMENT AND CALIBRATION)
PS-102 (DEMAND POWER ROUTINE)
PS-103 (LIGHT WATER ZONE CONTROL ABSORBER)
PS-105 (ADJUSTERS)
PS-106 (MECHANICAL CONTROL ABSORBERS)
A.E.C.L.