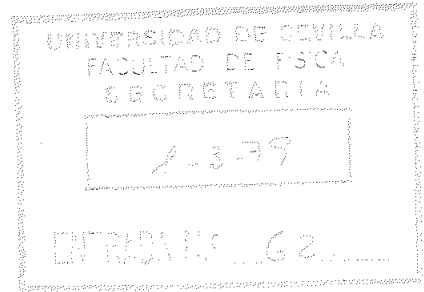


T.S-4

UNIVERSIDAD DE SEVILLA. FACULTAD DE FISICAS.

2.320

TESIS DOCTORAL



EL ORDENADOR EN LA APLICACION DE MODELOS MATEMATICOS
AL ESTUDIO DE LA FUNCION RENAL CON ISOTOPOS RADIATIVOS Y
POSTERIOR DIAGNOSTICO AUTOMATIZADO.

Autor: Julio MORENO GONZALEZ.

J. Moreno

Director: Prof. Dr. José ORTIZ BERROCAL.

J. Ortiz Berrocal

Ponente: Prof. Dr. Gonzalo MADURGA LACALLE

Gonzalo Madurga Lacalle

Sevilla Diciembre 1978.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco vivamente al Prof. J. ORTIZ BERROCAL su ayuda y empuje constante en la dirección de ésta Tesis que siempre fueron esenciales para mí.

Así como al Prof. G. MADURGA LÁCALLE sus continuas sugerencias que han mejorado sensiblemente este trabajo.

Al Dr. J.R. MARTINEZ ALONSO, cuya profesionalidad y amistad guiaron mis comienzos en la investigación de la Informática-Médica y donde su constante aportación ha hecho posible la realización de esta memoria.

Que encuentren aquí la expresión de mi gratitud aquellos que colaboraron directamente.

Dres. J. CHAMORRO ROMERO, I. MILLAN SANTOS, M.V. ZUNZUNEGUI, J. CASTRO CATALINA, soportando las molestias que supusieron mis continuas demandas.

No puedo olvidar al Prof. E.J. PEREA PEREZ, que me ha ofrecido ayuda y apoyo constante.

Agradezco asimismo a los miembros del Tribunal que ha accedido a calificar ésta Tesis.

INDICE GENERAL.

INTRODUCCION.— Descripción del Problema. Objetivo de la Automatización.

I. CAPITULO PRIMERO.

1.1. Material y Método.

1.1.1. Equipo.

1.1.2. Forma de salida.

1.1.3. Ordenador.

1.2. Descripción de la exploración.

1.2.1. Método.

1.2.2. Validez del método.

1.2.3. Factores que intervienen en el Renograma.

1.2.4. Aplicaciones.

II. CAPITULO SEGUNDO. Modelos Clínicos-Matemáticos.

2.1. Fluctuaciones estadísticas.

2.2. Sustracción de actividad extrarrenal.

2.2.1. Método de separación.

2.3. Aclaramiento renal.

- 2.3.1. Ajuste de una Función Exponencial.
 - 2.3.2. Determinación del intervalo de separación de las dos ramas.
 - 2.3.3. Determinación de la función exponencial que se corresponde con los valores de actividad.
 - 2.3.4. Determinación de las constantes intercompartamentales y Flujo Plasmático Renal Efectivo.
 - 2.3.5. Principios Teóricos.
- 2.4. Determinación específica de las Funciones de Captación y Eliminación.
- 2.5. Determinación de los parámetros de la curva.
- 2.5.1. Determinación de alturas de interés del renograma.
 - 2.5.2. Determinación de Tiempos de Interés.
 - 2.5.3. Relación entre diversos parámetros.
 - 2.5.4. Angulo de Acumulación.
 - 2.5.5. Otros parámetros.

III. CAPITULO TERCERO. Proceso de datos.

- 3.1. Organización del Sistema de datos.
- 3.2. Distribución en el Fichero Magnético.
 - 3.2.1. Identificación.
 - 3.2.2. Curvas.
 - 3.2.3. Parámetros de las curvas.

- 3.2.4. Resultados del aclaramiento.
- 3.2.5. Curvas de Captación y Eliminación.
- 3.2.6. Factor de eliminación del isótopo.

IV. CAPITULO CUARTO. Descripción de los programas.

4.1. Programa director : " RENAL ".

4.2. Programas de entrada:

4.2.1. RINEA.

4.2.2. RINEB.

4.3. Programas de depuración de datos:

4.3.1. RINED.

4.3.2. RINEE.

4.4. Programas para la determinación de parámetros de valor clínico.

4.4.1. RINEF.

4.4.2. RINEG.

4.4.3. RINEH.

4.5. Programas de salida.

4.5.1. RINEI.

4.6. Programas de representación gráfica.

4.6.1. RINEJ.

4.6.2. RINEK.

4.6.3. RINEL.

4.6.4. RINEM.

4.6.5. RINEN.

4.7. Programas de transferencia de la información.

4.7.1. RINEO.

4.7.2. RINEP.

4.8. Programas de procesos auxiliares.

4.8.1. RINEQ.

4.8.2. RINER.

4.8.3. RINES.

V. CAPITULO QUINTO. Instrucciones para el operador.

5.1. Instrucciones.

5.1.1. OPCION 1.

5.1.2. OPCION 2.

5.1.3. OPCION 3.

5.1.4. OPCION 8.

5.1.5. OPCION 17.

VI. CAPITULO SEXTO. Resultados y Conclusiones.

6.1. Descripción de los procesos automatizados.

6.2. Ventajas de la automatización.

- 6.2.1. Suavizamiento de la información original.
- 6.2.2. Sustracción de actividad extrarrenal.
- 6.2.3. Captación y Eliminación.
- 6.2.4. Aclaramiento renal y F.P.R.E. (Flujo Plasmático Renal Efectivo).
- 6.2.5. Elaboración estadística de los resultados.
- 6.2.6. Valoración de la automatización.
- 6.2.7. Similitud Modelo teórico - Sistema corporal.

LÍNEAS DEL TRABAJO. APORTACIONES PERSONALES.

EXPLORACIONES PROCESADAS DE INTERES CLINICO.

- Descripción de las Exploraciones.

BIBLIOGRAFIA.

PUBLICACIONES Y CONGRESO DEL TRABAJO.

APENDICE 1 .- ORGANIGRAMAS.

APENDICE 2 .- LISTADO DE PROGRAMAS.

INTRODUCCION.

DESCRIPCION DEL PROBLEMA.

El presente trabajo pretende mejorar los resultados obtenidos en la valoración diagnóstica de los métodos de exploraciones renales utilizando isótopos radiactivos. El objetivo, es realizar una automatización de los procesos posteriores a las exploraciones clínicas.

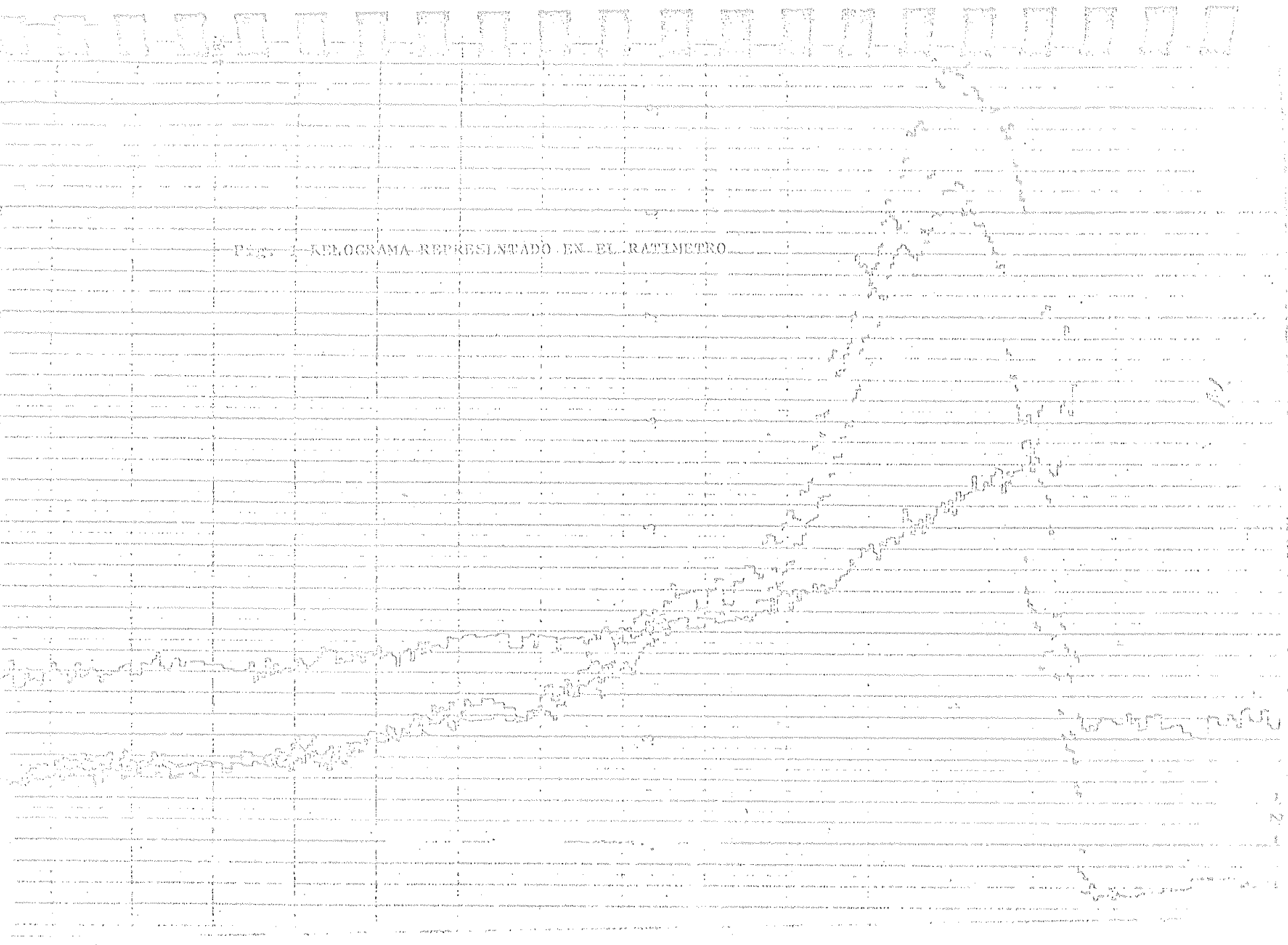
El problema se presenta, a partir del momento en que se han obtenido los datos de las exploraciones, no obstante se hará una resumida exposición de la forma de recogida de datos con el propósito de obtener una idea más clara de las dificultades que plantea el problema desde el punto de vista informático.

A partir de una exploración renal con isótopos radiactivos se obtiene directamente un gráfico que se denomina Renograma (Fig.1) y el cual refleja las variaciones de actividad mediante curvas, detectadas por cada riñón tras la inyección del material adecuado (1). Estas curvas definen el comportamiento del material radiactivo dentro del riñón y su comparación con curvas patrones, dará el diagnóstico clínico de la exploración.

El estudio del comportamiento en sangre de un trazado que es eliminado exclusivamente por el riñón nos permite estudiar el aclaramiento renal y el flujo plasmático renal efectivo (2).

El método utilizado se basa en la aplicación de un modelo bicompartamental (3). Se reduce en la práctica a ajustar una serie de puntos a una curva suma de dos exponenciales, cuyas pendientes

Pág. 1 KILÓGRAMA REPRESENTADO EN EL RATIMETRO



definirán las constantes que miden la variación de flujo en los riñones.

OBJETIVO DE LA AUTOMATIZACION.

Este trabajo realiza una automatización completa de todos los procesos posteriores a la obtención de resultados en un renograma con el fin de evitar ciertos errores inherentes a un tratamiento manual de los datos aprovechando las características del ordenador para la obtención de resultados y creación de un archivo de datos. Entre las diferentes fuentes de error en un tratamiento no automatizado se señalan las siguientes:

- Fluctuaciones estadísticas.
- Actividad extrarrenal.
- Aclaramiento renal.
- Captación y eliminación.

Vamos a enunciar brevemente estas limitaciones que posteriormente serán estudiadas con detenimiento.

1º. Fluctuaciones estadísticas: La desintegración de un elemento ocurre al azar. Por ello en pequeñas fracciones de tiempo el número de desintegraciones procedentes de una misma fuente radiactiva puede ser distinto. La consecuencia es una respuesta distinta en la representación. Esto se conoce como limitaciones debidas a las fluctuaciones estadísticas. (4)

2º. Actividad extrarrenal: Es la actividad que el detector capta en los tejidos extrarrenales y que se incluyen en la actividad total, para superar este error se realiza la sustracción de dicha actividad extrarrenal tratando así de desenmascarar la contribución renal que es la de interés clínico. (5)

3º. Aclaramiento renal: Representa el volumen del plasma que el riñón depura completamente durante un minuto. Para determinarlo nos basamos en un modelo matemático que se adapta al comportamiento del plasma, dicho modelo se tratará más adelante, en el estudio del sistema compartamental. (6).

4º. Captación y eliminación: Las funciones de captación y eliminación (7,8), nos dan una idea exacta del funcionamiento de un riñón. Mediante dichas funciones obtenemos el Factor de Eliminación del Isótopo (IRF), dicho índice es de importancia en la valoración clínica, sirve para determinar las funciones que nos ocupan; nos basamos en hipótesis teórica cuya consistencia es relativa y que están basadas asimismo en los diferentes criterios existentes sobre el tiempo que la sustancia radiactiva tarda en llegar al riñón.

Una vez automatizados los procesos descritos y una serie de problemas que surgen por su causa, se amplía el estudio hacia un procesamiento automatizado del diagnóstico que realmente puede ser la parte más interesante del presente trabajo.

El diagnóstico automático lo basamos en resumen en la creación de una tabla de parámetros obtenida mediante el tratamiento de curvas patrones; a partir de dicha tabla elegimos aquellos

parámetros que van a definir la naturaleza de la curva para su posterior diagnóstico. El proceso final a este cálculo de comparaciones paramétricas (9) es un informe automatizado de los diferentes aspectos del estudio de ambos riñones (izquierdo y derecho) con una valoración diagnóstica obtenida a través del procesamiento con ordenador.

El último proceso que creemos de interés consignar en esta introducción al problema, es la creación de un archivo magnético donde se recogen los datos identificados por paciente, los cuales pueden destruirse a voluntad y que será el banco de datos que hará posible los futuros estudios estadísticos que se crean de interés.

No podemos olvidar que la necesidad de crear nuestros propios programas para automatizar cualquier estudio tanto de funciones clínicas como estadísticas, viene dado con el propósito de poder evadirnos del colonialismo tecnológico que las casas comerciales tratan de imponernos.

Así, el presente trabajo muestra los resultados obtenidos en el intento de crear dentro de un Servicio de Medicina Nuclear el SOFTWARE de un ordenador digital de capacidad media para su empleo en el estudio de funciones renales obteniendo resultados apetecidos en el campo de archivo de información y el de diagnóstico automático.

CAPITULO PRIMERO.

MATERIAL Y METODOS.

MATERIAL EMPLEADO.

El estudio se ha realizado sobre pacientes, utilizándose el material técnico siguiente:

1) Trazador radiactivo: Orto-Hipurato-Sódico marcado con I-131 (OIHNa - I-131 o Hipuran) de actividad específica definida, suministrado por la Junta de Energía Nuclear.

2) Sero-Albúmina-Humana (RHISA - I-131) que únicamente distribuye en el árbol intravascular y se usa como índice de cálculo para la sustracción de actividad extrarrenal.

1.1.1. EQUIPO.

Se ha utilizado un equipo de estudios funcionales (Texas Instrument) descrito en la figura 2 y consta de:

1- Tres detectores de centelleo de INa activado con Talio de 2.1/2 pulgadas de diámetro por $\frac{1}{2}$ de espesor, íntimamente unido a un fotomultiplicador. El cristal de centelleo va protegido por una colimación de plomo troncocónica de 10 cm. de diámetro mayor situado a 7 cm. del borde inferior del colimador. Con ello se detecta la variación de la actividad, en función del tiempo sobre estas áreas. Los impulsos procedentes del área de estudio, son recogidos por el cristal de centelleo del dispositivo de detección, el cual mediante unos dinodos ejerce un efecto de multiplicación enviando los fotones a un:

2- Analizador multicanal (4.096 canales) (Intertechnique) utili-

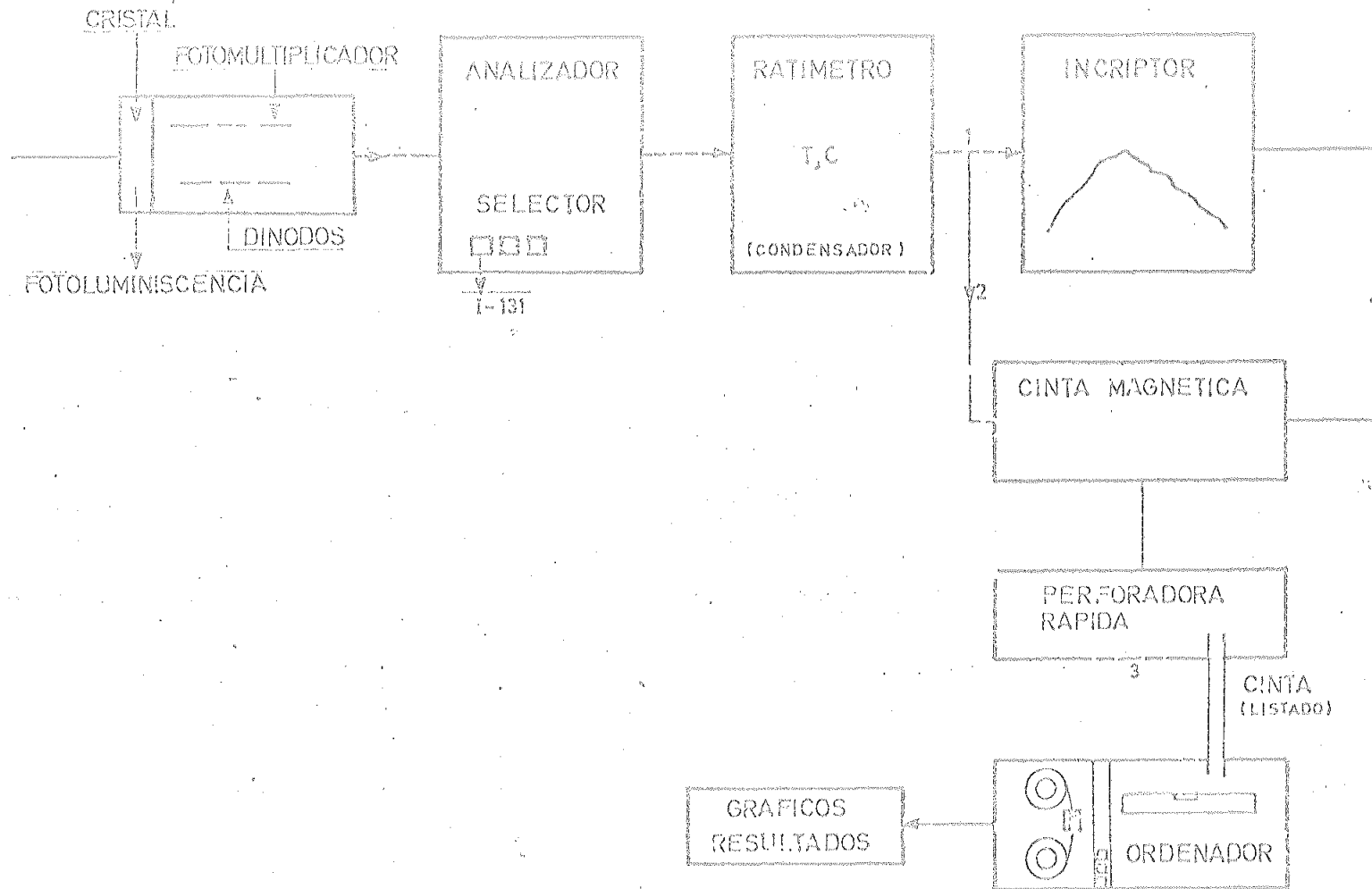


Fig. 2 .- EQUIPO DE ESTUDIOS FUNCIONALES Y ORDENADOR

zado como multiescala y construido por:

- Bloque de explotación numérica.
- Unidad de almacenamiento de la información.
- Unidad de visualización analógica de la información mediante un osciloscopio de memoria persistente.
- Sistema de integración. Este analizador mediante un selector de energía acoplado, rechaza los impulsos cuya energía no corresponde a la emisión del I-131 que es del orden de 364 Kev. Los impulsos seleccionados pasan a un:

3) Ratímetro, que es en definitiva un condensador con un constante de tiempo el cual se carga y se descarga en función del tiempo prefijado.

1.1.2. FORMA DE SALIDA.

La información así obtenida, puede tener 3 salidas distintas:

- Inscriptor de plumilla: el cual registra en papel cuadriculado adecuado la actividad observada por el campo de vista de los 3 detectores, dibujando las curvas de actividad - tiempo correspondiente con diferentes colores que las distinguan.
- Cinta magnética: donde se pueden almacenar los valores brutos obtenidos y pudiendo de este modo, utilizarlos de nuevo para representación gráfica o bien obtenerlos en cinta perforada para uso del ordenador.
- Perforadora rápida: mediante este sistema de salida, podemos obtener la información en cinta de papel utilizable por el ordenador.

1.1.3. ORDENADOR.

- Hewlett-Packard 2116 B de 16K de memoria y compuesto de los siguientes periféricos utilizados en el trabajo:

- Lectora rápida (entrada de la información).
- Teletipo (entrada de las instrucciones del operador).
- Impresora rápida (salida de la información).
- Disco magnético.
- Cinta magnética para archivo.
- Plotter electrostático.

1.2. DESCRIPCION DE LA EXPLORACION.

El presente trabajo se ha realizado con pacientes y a continuación exponemos el método seguido para la exploración renal.

1.2.1. METODO.

- Se colocan dos detectores de actividad sobre cada área renal y un tercero sobre el área precordial.

- Se introduce en forma intravenosa una actividad de 8 ó 10 microcurios de sero-albúmina-humana I-131, registrándose la actividad correspondiente a los 3 detectores en un intervalo de tiempo de 3 a 4 minutos.

- Sin interrumpir el registro, se inyecta a continuación de 25 a 30 microcurios de OIHNa - I-131 y el registro sobre las tres zonas

se prolonga de 25 a 30 minutos.

- La información que se obtiene se acumula en un registrador magnético de varios canales y se transfiere más tarde a la memoria de un analizador multicanal (4.096 canales) utilizado como multiescala. Podemos desde aquí reproducirla en forma analógica en el osciloscopio del mismo o en forma digital. Tenemos conectado al analizador un sistema de perforación rápido, el cual nos suministra la información en cinta perforada y a través del ordenador puede ser manipulada según el programa elaborado.

1.2.2. VALIDEZ DEL METODO.

El método expuesto se basa en 3 puntos principales:

1º. Permanencia de la totalidad de la sero-albúmina inyectada en la corriente sanguínea durante la duración de la prueba.

2º. Inmovilidad del paciente con el fin de que la detección de la sero-albúmina y el Hipuran en las áreas sean iguales.

3º. La actividad registrada por el detector sobre el área precordial debe ser un verdadero índice de la actividad extrarrenal detectada, por el detector, colocado sobre el área renal.

1.2.3. FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL RENOGRAMA.

A parte de la función renal, estado vascular, etc. que definen las curvas del Renograma, existen otros factores que influyen sobre las curvas.

De entre ellos señalaremos los más importantes:

A) Estado de hidratación del enfermo. Cuando existe una deshidratación en el enfermo, el tiempo de máxima actividad viene retrasado y la curva presenta un segundo segmento más plano, con una tercera fase menos pronunciada. En estado de hidratación, pequeñas diferencias de eliminación entre ambos riñones quedan esmascaradas.

B) Localización de los riñones. Es necesaria una gran precisión al colocar los detectores, con el fin de que las curvas obtenidas se deban realmente a la actividad renal.

C) Dosis utilizada. Depende de la eficacia de los equipos que se posean. Utilizaremos dosis de compromiso para evitar irradiaciones innecesarias al enfermo, y obtener un conteo alto, con mínimas fluctuaciones estadísticas. El volumen y la velocidad de inyección alteran menos la morfología de las curvas.

D) Posición del enfermo. La fuerza de gravedad influye muchas veces en el trazado del renograma. Se utilizan 3 posiciones: sentado, decúbito prono y decúbito supino. No existe diferencia entre las posiciones de decúbito.

E) Factores no controlables. Distancia de los riñones al detector, tamaño y posición del hígado, volumen sanguíneo, tiempo de mezcla uniforme en el espacio intravascular, etc.

Es interesante hacer constar que cada Servicio de Medicina Nuclear debe tipificar la técnica del Renograma, fijar lo más posible aquellos factores que influyan en él y determinar los límites de consideración normal para el equipo utilizado.

1.2.4. APLICACIONES.

El Renograma presenta un gran interés en todos los procesos renales o extrarrenales que presenten una alteración de la función. Asimismo, tiene aplicaciones en enfermedades que afectan al riego sanguíneo, función renal o permeabilidad de las vías urinarias.

Existen otras exploraciones con resultados similares que se realizan con métodos convencionales. En estudios realizados con enfermos vasculorrenales que cursan con hipertensión se ha observado que las exploraciones con isótopos dá mejores resultados. Por otra parte, el Renograma es de gran utilidad para el estudio de enfermos con nefropatías y su evolución, debido a la simplicidad y comodidad que supone para el enfermo.

CAPITULO SEGUNDO.

MODELOS CLINICOS MATEMATICOS UTILIZADOS.

2.1. FLUCTUACIONES ESTADISTICAS.

La señal, recibida y transmitida a través del sistema de detección, está afectada por fluctuaciones estadísticas de la desintegración (ruido). El motivo del ruido se debe a la naturaleza del material radiactivo, que se desintegra siguiendo la ley de probabilidad de POISSON. Por esta razón interesa filtrar los datos obtenidos, de forma que la parte del espectro correspondiente a las altas frecuencias (mayor ruido) quede atenuada.

Las técnicas utilizadas para suprimir el ruido se denominan técnicas de SMOOTHING. Su objeto es obtener el mejor ajuste de una imagen original a la imagen que obtendríamos si no estuviera afectada por el ruido.

El proceso utilizado consiste en corregir el valor de cada actividad en cada tiempo, por la expresión:

$$X_i = \frac{X_{i-2} + 2X_{i-1} + 4X_i + 2X_{i+1} + X_{i+2}}{10}$$

Todas las técnicas de Smoothing son similares. La ponderación de los diferentes puntos es variable. La elegida por nosotros fué realizada tras ser comparada con las más sencilla

$$X_i = \frac{X_{i-1} + X_i + X_{i+1}}{3}$$

Y observando que el suavizamiento (por supuesto más potente),

era más eficaz sin llegar a ser excesivo.

Las curvas suavizadas, presentan una corrección sobre las originales que se adaptan más al modelo fisiológico supuesto, que se basa en que el riñón realiza la captación y eliminación de una forma continua, presentando solo en casos excepcionales discontinuidades (que no son destruidas por el smoothing), debido a la existencia de un "material extraño" dentro del riñón, que anula prácticamente la eliminación hasta el momento en que la resistencia de este material es superada, produciendo una eliminación rápida instantáneamente.

2.2. SUSTRACCION DE ACTIVIDAD EXTRARRENAL.

Los resultados medidos con detectores de actividad en exploraciones renales con isótopos, se corresponde con la actividad existente en las siguientes regiones (7):

- Espacio intravascular extrarrenal.
- Espacio extravascular extrarrenal.
- Espacio intravascular propiamente dicho.

Así la curva del renograma depende de:

- La actividad existente en el tejido renal.
- La actividad extarrenal debida a que el detector capta la actividad, en los tejidos extrarrenales, incluyéndola en la formación del renograma.

El renograma es así una curva compleja (7), cuya apariencia depende de la actividad existente en el tejido renal así como de la actividad extrarrenal, puesto que el campo de vista del detector colocado sobre el riñón incluye la "visión" de tejidos extrarrenales y es evidente que la radioactividad presente en estos contribuye a la formación del renograma.

La actividad extrarrenal tiene, efectivamente, un efecto considerable sobre el renograma y tiende a enmascarar la contribución renal que es la que posee un interés clínico y fisiológico renal.

Aunque la actividad extrarrenal se refiere generalmente a actividad intravascular (7), existe, no obstante, una actividad no despreciable en el espacio extravascular extrarrenal (10). En efecto, cuando la función renal es buena la actividad renal, $R(t)$, contribuye predominantemente a configurar el renograma y este es muy similar en aspecto a $K(t)$. Si la función renal se deteriora (por ejemplo si la eficacia de depuración se reduce al 20% de su valor), predomina entonces el efecto del componente extrarrenal.

De ahí que para un correcto análisis del problema sea necesario separar ambos componentes y verificar todos los cálculos y operaciones sobre el Componente renal, al que llamaremos desde ahora Curva Renal, dejando la denominación Renograma para la curva global, incluido el Componente Renal.

El método de corrección utilizado es el descrito por Hall (11) y Hall y Monks (12) y modificado posteriormente por Britton y Brown (7,13,14), con ligeras variaciones incluidas por nuestro equipo, que afectan al aspecto técnico.

El método requiere, previamente a la administración de la dosis trazadora (15,16) de OIHNa - I-131, una inyección de Sero-Albúmina-Humana-I-131. La Sero-Albúmina no es atrapada por los riñones y circula simplemente en la sangre. Si se colocan detectores de radiación y asumimos que la razón de Actividad Renal/Actividad Precordial es la misma para la Sero-Albúmina que para el Hipuran podemos concluir:

- Relación de la Actividad Renal / Actividad Precordial para la Sero-Albúmina:

$$h_r / h_p = F$$

- Relación de Actividad Renal / Actividad Precordial para el Hipuran:

$$h_r' / h_p' = F$$

De esta forma la actividad sobre el área renal tras la inyección del Hipuran sería:

$$h_r' = F \cdot h_p' = h_r / h_p \cdot h_p'$$

Entendiendo por:

R(t) = Componente renal del Renograma.

F . P(t) = Componente extrarrenal.

P(t) = Actividad detectada sobre el área precordial.

F = relación anterior.

Se puede configurar un Renograma como una suma de factores

$$K(t) = R(t) + F \cdot P(t)$$

Entonces el componente Renal vendrá dado por:

$$R(t) = K(t) - F \cdot P(t) = K(t) - h_r/h_p \cdot P(t)$$

Para obtener el componente renal aislado (Curva Renal) es necesario sustraer al Renograma el producto de la actividad plasmática, obtenida por registro externo de una región cualquiera del organismo, (zona precordial) por un factor F que expresa la relación de la actividad de esa otra zona corporal (actividad precordial).

2.2.1. METODO DE SEPARACION.

El método de separación de los Componentes Renal y Extrarrenal, consiste esquemáticamente, tal y como nosotros lo realizamos, en lo siguiente:

- Paciente colocado en posición sentado. Sobre ambas áreas renales y la región precordial se colocan 3 detectores de radiación de características similares.

- Inyección i.v. de 8-10 microcurios de Sero-Albúmina-Humana--I-131. Registro de la actividad a los 3 niveles durante 4 ó 5 minutos.

- A continuación y sin interrumpir el registro se inyecta 25 - 30

microcurios de ^{131}I -NaOH. El registro da las variaciones de la actividad sobre ambos riñones y el precordio se prolonga alrededor de 25 - 30 minutos.

La información obtenida se acumula inicialmente en un registrador magnético de varios canales y se transfiere posteriormente a la memoria de un analizador multicanal (4.096 canales) utilizado como multiescala. De allí podemos reducirla en forma analógica en el osciloscopio del mismo o en forma digital. Un sistema de perforación rápido conectado al analizador nos suministra la información en cinta perforada que puede ser manipulada por el computador, según las instrucciones del programa elaborado.

2.3. ACLARAMIENTO RENAL.

Aclaramiento renal de una sustancia es la relación entre el débito urinario de esa sustancia por minuto y su concentración en el plasma (17,18).

Si designamos p.e.:

C = Aclaramiento.

U = Concentración urinaria de la sustancia (mg/ml)

V = Volumen de la Orina (ml/min)

p = Concentración plasmática de la sustancia (mg/ml)

el aclaramiento vendrá dado por :

$$C = U \cdot V / p$$

El aclaramiento representa el volumen de plasma que el riñón depura completamente de sustancia durante un minuto. En efecto si suponemos que es X el volumen de plasma depurado por unidad de tiempo, la cantidad de sustancia que el riñón extrae del plasma por minuto viene dada por el producto $P \cdot X$ y como esta cantidad se encuentra en la orina, en la cual se define como el producto del débito urinario por minuto por la concentración urinaria, podemos escribir:

$$P \cdot X = U \cdot V$$

$$X = U \cdot V / P = C$$

expresión que testifica que el aclaramiento de una sustancia es efectivamente, igual al volumen de plasma completamente depurado de la misma por minuto.

Para determinar el aclaramiento renal nos basamos en un modelo matemático (19,20) que se adapta al comportamiento del plasma (21) y que se formula como el siguiente sistema compartamental (Fig. 3)

- Significado de cada compartimento:

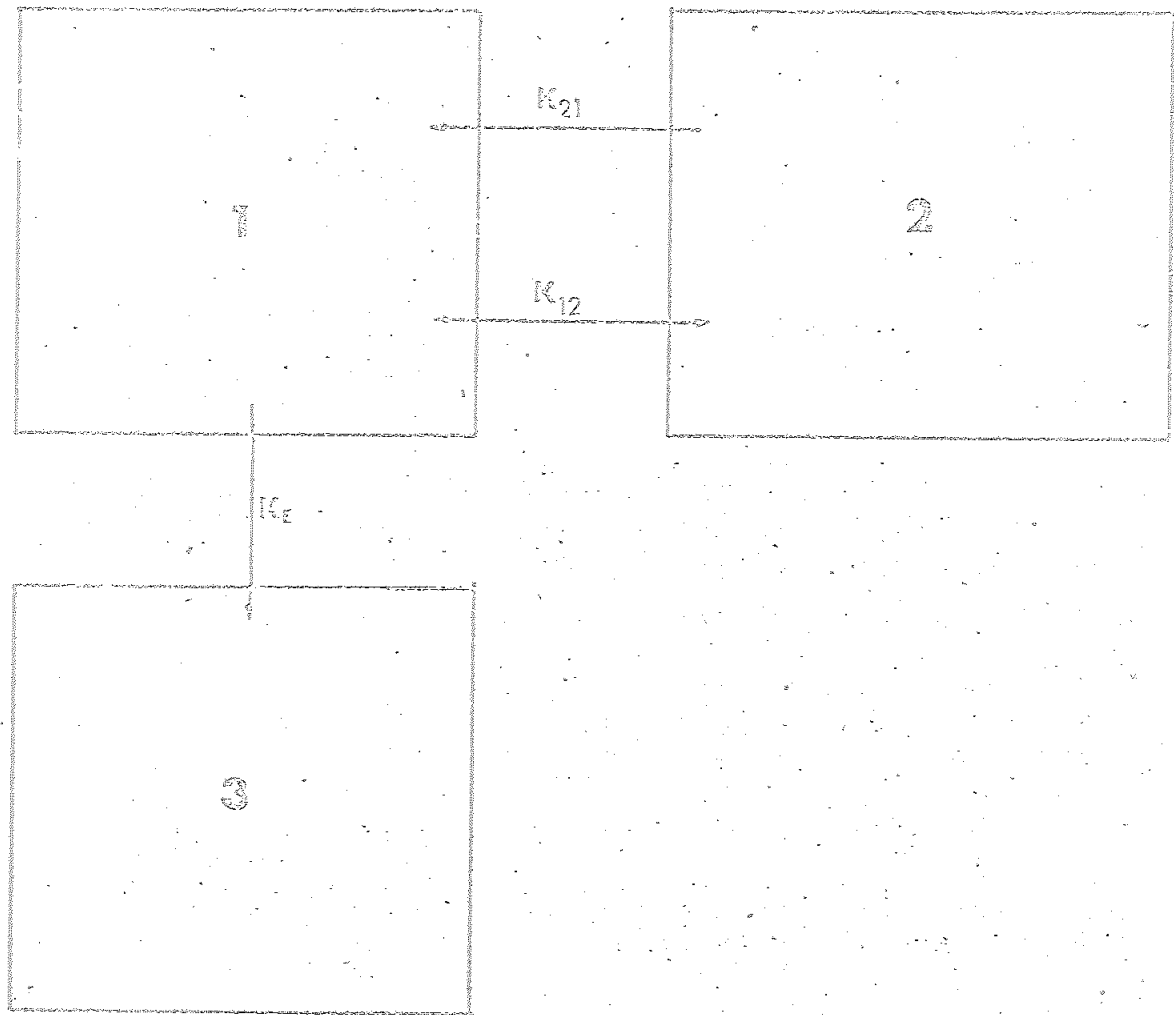
1 Plasma

2 Espacio Extravascular

3 Riñón

Se asume que en estado de equilibrio las variaciones del flujo en los diferentes compartimentos son constantes y quedan definidas por las constantes intercompartamentales (K_{12} , K_{21} , K_E).

Fig. 3. - MODELO TEORICO COMPARTAMENTAL



Utilizaremos la notación R (R1,R2) para definir la actividad existente en cada compartimento que es proporcional a la concentración del trazador que al distribuirse de forma uniforme nos mide indirectamente su volumen.

La resolución analítica del modelo queda expresada en el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$dR1 / dt = K21 R2 - (K12 + KE) R1 \quad (1)$$

$$dR2 / dt = K12 R1 - K21 R2 \quad (2)$$

La resolución (22,23) de R1 (función que puede medirse experimentalmente) en función del tiempo es la siguiente:

$$R1 = a1 \cdot e^{-r1t} + a2 \cdot e^{-r2t}$$

Siendo:

$$r1 \cdot r2 = KE \cdot K21$$

$$r1 + r2 = K21 + K12 + KE$$

En la práctica, el problema consiste en calcular las constantes intercompartimentales a partir de a1, a2, r1, r2 que son los parámetros que pueden obtenerse ajustando la curva a los datos experimentales. Se necesita una nueva ecuación, que se obtiene con las hipótesis siguientes:

$$\text{Para } t = 0, \quad R1 = 1, \quad R2 = 0$$

$$dR1 / dt = -(K12 + KE) = a1r1 - a2r2$$

En definitiva (24,25,26):

$$r_1 \cdot r_2 = K_E \cdot K_{21} \quad (7)$$

$$r_1 + r_2 = K_{21} + K_{12} \cdot K_E \quad (8)$$

$$a_1 + a_2 = 1 \quad (9)$$

$$a_1 r_1 + a_2 r_2 = K_{12} + K_E \quad (10)$$

Cuya resolución es:

$$K_{21} = a_2 r_1 + a_1 r_2 \quad (11)$$

$$K_E = \frac{r_1 \cdot r_2}{a_2 r_1 + a_1 r_2} \quad (12)$$

$$K_{12} = a_1 r_1 + a_2 r_2 - K_E \quad (13)$$

Un parámetro de gran interés clínico es el Flujo Plasmático Renal Efectivo (F.P.R.E.). Se determina (Apéndice A) como el producto del volumen de dilución por la constante K_E .

La resolución del cálculo de aclaramiento con un ordenador se plantea como la realización de cuatro procesos:

- Ajuste de una función exponencial a los datos experimentales.
- Determinación del intervalo de separación de las dos ramas exponenciales.
- Determinación de la función que se corresponde con los valores reales de actividad.
- Cálculo de las constantes intercompartmentales y Flujo Plasmático Renal Efectivo (F.P.R.E.)

2.3.1. AJUSTE DE UNA FUNCIÓN EXPONENCIAL.

El problema consiste en obtener a partir de los datos experimentales una función exponencial que identificaremos con la obtenida mediante el estudio del modelo teórico. A partir de ella se conocerá de forma inmediata las características peculiares del sistema.

En esencia pues, el problema consiste en ajustar una serie de pares de valores (t_i, y_i) a la función:

$$y = A_1 e^{-r_1 t} + A_2 e^{-r_2 t}$$

La valores de A_1, A_2, r_1, r_2 nos dará analíticamente la curva buscada y a partir de estos valores es inmediato el cálculo de los parámetros que definen el modelo estudiado.

La linealización de la función a ajustar puede realizarse tras la formulación de una hipótesis que se cumple en cinética de trazadores.

- Supuesta una función exponencial de dos ramas, definidas por una valor t_1 que separa dos intervalos: $t < t_1$ y $t > t_1$.

En el segundo intervalo ($t > t_1$) la influencia de la primera rama de la curva es despreciable.

Según esto:

$$\text{para } t > t_1 \quad y = A_2 e^{-r_2 t}$$

$$\ln y = \ln A_2 - r_2 t$$

que es una función lineal, obteniendo los valores A_2 y r_2 por el método general de regresión lineal mínimo cuadrática.

Para:

$$t < t_1 \quad y = A_1 e^{r_1 t} + A_2 e^{-r_2 t}$$

$$y - A_2 e^{-r_2 t} = A_1 e^{r_1 t}$$

$$z = A_1 e^{-r_1 t}$$

obteniéndose de la misma forma A_1 y r_1 .

2.3.2. DETERMINACION DEL INTERVALO DE SEPARACION DE LAS DOS RAMAS

En las exploraciones renales se obtienen generalmente suficiente puntos experimentales (generalmente 180) si se toman medidas cada 10 segundos durante media hora. Para determinar el tiempo que separa el intervalo de separación de las dos ramas se realiza el ajuste anteriormente descrito con los 25 primeros y 25 últimos puntos experimentales.

El punto de corte de las dos ramas nos definirá el intervalo de separación de las dos ramas con el que se realizará el ajuste definitivo a todos los puntos.

La curva aparece claramente dividida en dos componentes exponenciales, cuyas pendientes son r_1 y r_2 , así como la intersección de las mismas con el eje de ordenadas, A y B, puede ser fácilmente determinadas mediante el uso de un ordenador, ajustando la curva según las líneas descritas en los dos anteriores apartados, a través de la elaboración del programa, que veremos más adelante, de separación de las exponenciales de la curva, cuyo fundamento es la búsqueda y determinación del punto de la curva a partir del cual, una de ella se hace muy pequeña respecto a la otra.

2.2.3. DETERMINACION DE LA FUNCION EXPONENCIAL QUE SE CORRESPONDE CON LOS VALORES REALES DE ACTIVIDAD.

La exploración ha sido realizada con detectores externos. La forma de la curva obtenida se corresponde con la realidad, pero existe un factor de proporcionalidad que es necesario calcular y corregir de forma experimental. Para ello se determinan dos puntos reales, realizando dos extracciones de sangre al enfermo en diferentes tiempos de la exploración (10 min. y 20 min.) midiendo con un contador de muestra el valor de la actividad obtenida.

De esta forma conocemos, en un instante perfectamente determinado de tiempo, el valor de la concentración plasmática del trazador, expresada en C.P.M. / ml. Si la extracción la hemos realizado a los 10 minutos de iniciado el estudio, será C_{10} , la concentración radioactiva del plasma en ese instante. A esta concentración llamémosla, en general, Ct. Reflejo de esta concentración es la actividad R_t " vista por el detector " sobre cierta zona corporal del volumen V_z .

En estas condiciones y de acuerdo con el principio general de dilución, si

$$\text{Concentración} = \text{Actividad} / \text{Volumen}$$

es decir: $C_t = R_t / V_z$. (1)

y la ecuación para la evolución de la actividad del trazador en el compartimento 1 en función del tiempo, $R_1(t)$, viene dada por la ecuación

$$R_1(t) = A_1 \cdot e^{r_1 t} + B_1 \cdot e^{-r_2 t} \quad (2)$$

es evidente que para obtener la evolución de la concentración del trazador en el mismo compartimento 1, solamente tenemos que dividir los términos de la ecuación anterior por el volumen, V_z , de la zona corporal " vista " por el detector. Por lo tanto

$$Z_1(t) = R_1(t) / V_z = A_1 / V_z \cdot e^{-r_1 t} + B_1 / V_z \cdot e^{-r_2 t} \quad (3)$$

V_z se determina a partir de la ecuación de dilución (1) por tanto su valor es:

$$V_z = R_t / C_t$$

Así pues, realizando una extracción de sangre a los 10 minutos de iniciado el estudio, por ejemplo, y calculando su concentración radioactiva en C.P.M. / ml. la relación

$$V_z = \frac{R_{10}}{C_{10}}$$

nos proporciona el volumen de la zona corporal " visto " por el detector. Dividiendo entonces por V_z todos los de la curva de $R_1(t)$ obtenemos la curva de $C_1(t)$ según se desprende de la ecuación (3).

Según se desprende de las ecuaciones (2 y 3) las curvas de $R_1(t)$ y $C_1(t)$ tienen iguales pendientes exponenciales. Difieren en los coeficientes y por tanto en las ordenadas. Si llamamos $A'(o)$ y $B'(o)$ las ordenadas en el origen de la curva de $C_1(t)$ su valor vendrá expresado en unidades de concentración esto es en C.P.M. / ml. y su inserción en la ecuación de V_1 .

$$V_1 = \frac{R_o}{A'(o) + B'(o)} \quad (\text{c.p.m./c.p.m./ml.})$$

permite conocer V_1 y expresar su resultado en unidades de volumen, es decir, en ml.

Las dos extracciones de sangre al enfermo en diferentes tiempo de la exploración y la corrección de la curva de actividad por las mismas según las directrices anteriores, permite:

1) Transformar la curva de $R_1(t)$ o curva de actividad en la curva $C_1(t)$ o curva de concentración. El elemento operacional de la transformación es el volumen, V_z , del espacio corporal " visto " por el detector. Este método puede servir de modelo general de transformación de curvas similares.

2) Homogeneizar los elementos de la ecuación V_1 (volumen de

compartimento 1) y obtener por este un valor correcto y dimensionalmente válido ml.

Evidentemente la no corrección de la curva por la actividad del plasma induce a una sobreestimación del volumen del compartimento 1 y por consiguiente a la obtención de un valor para el F.P.R.E. superior al real.

2.3.4. DETERMINACION DE LAS CONSTANTES INTERCOMPARTAMENTALES Y FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO.

Consiste en aplicar directamente las fórmulas de (2.3.).

En 1964, Wagoner y cols. (27) demostraron que F.P.R.E. podía determinarse con seguridad en el hombre después de una inyección i.v. de OIHNa -I-131, siguiendo las directrices del análisis compartamental, en un trabajo que tenía como antecedente los de Sapirstein y cols. (28 y 29) relativos al empleo de la creatinina en el estudio del filtrado glomerular.

La inyección de una cierta cantidad de OIHNa- I-131 en el torrente circulatorio de un sujeto y el cálculo en función del tiempo de las modificaciones de la radioactividad plasmática mediante la extracción de muestras sanguíneas sucesivas, les proporcionó una curva cuyo aspecto representaba claramente la desaparición de la sustancia inyectada como una curva exponencial en cuentas/min. (plasma) y minutos en los que se determinaba la extracción de las muestras.

Obtenidas en instantes prefijados de tiempo los valores numéricos de evolución de la actividad y aceptado el hecho de que el conjunto de tales valores se haya definido por un modelo bi-compartamental, obtenemos para los parámetros experimentales básicos, pendientes de las exponenciales y ordenadas en el origen respectivas, su valores mejor estimados.

Conocidos los 4 parámetros experimentales básicos r_1, r_2, A_1, A_2 , estamos ya en condiciones de obtener una estimación correcta del F.P.R.E. No obstante, hemos de cubrir antes una etapa intermedia que constituye, según sabemos, la finalidad primordial del análisis compartamental (30,31) y que consiste en el cálculo de las constantes de transferencia o renovación del sistema bi-compartamental. Ello nos conduce (32) al establecimiento de los principios teóricos del método.

2.3.5. PRINCIPIOS TEORICOS.

A) De acuerdo con las nociones expuestas sobre el comportamiento de un trazador en el sistema bi-compartamental (23), desde el punto de vista matemático, dicho comportamiento venía definido por las ecuaciones siguientes:

$$R_1(t) = A_1 \cdot e^{-r_1 t} + B_1 \cdot e^{-r_2 t}$$

que representa la evolución de la actividad en el compartimento 1.

$$R_2(t) = A_2 (e^{-r_1 t} - e^{-r_2 t})$$

que representa la evolución de la actividad en el compartimento 2.

B) El estudio de la evolución de la radioactividad plasmática del OIHNa -I-131, por detección externa, proporciona una curva experimental superponible a la anterior.

Puede afirmarse por lo tanto y sin duda alguna que el proceso biológico de desaparición plasmática del OIHNa -I-131, se haya fielmente representado por el modelo teórico anterior.

Aceptando este principio es fácil calcular, entonces, los elementos estáticos y cinéticos del modelo y por lo tanto del proceso biológico de depuración que representará. Este cálculo se realiza insertando los valores de los cuatro parámetros básicos de la curva experimental r_1 , r_2 , A_1 , B_1 , obtenidos según las ecuaciones ya descritas, siguientes:

$$K_{21} = a_2 r_1 + a_1 r_2.$$

$$K_E = \frac{r_1 \cdot r_2}{a_2 r_1 + a_1 r_2}$$

$$K_{12} = a_1 r_1 + a_2 r_2 - K_E$$

I- Elementos estáticos:

$$V_1 = \frac{R}{A_1 + B_1}$$

R = Actividad inyectada.

V₁ = Volumen compart. 1

$$V_2 = \frac{K_{12}}{K_{21}} \cdot V_1$$

V₂ = Volumen compart. 2

$$V_3 = V_1 + V_2$$

V₃ = Volumen total del sistema.

II- Elementos dinámicos.

$$F_{12} = K_{12} \cdot V_1$$

$$F_{21} = K_{21} \cdot V_2$$

F_{12}, F_{21} = Flujos de transferencia del compartimento 1-2 y del compartimento 2-1 respectivamente.

$$FE = KE \cdot V_1$$

FE = Flujo de excreción del trazador

Evidentemente el flujo de excreción del trazador (34) representa su aclaramiento y de acuerdo con la identidad aceptada entre aclaramiento y Flujo Plasmático Renal Efectivo (2), podemos escribir finalmente:

$$F.P.R.E. = KE \cdot V_1$$

2.4. DETERMINACION ESPECIFICA DE LAS FUNCIONES DE CAPTACION Y ELIMINACION.

Según una hipótesis generalmente aceptada la captación (8) de los riñones es proporcional a la integral (23) de la curva de aclaramiento en precordio, según la relación siguiente:

$$\text{Capt.}(t) = m. \int_{t_0}^t \text{ACL}(t) dt + C$$

Para determinar la función de captación $\text{Capt.}(t)$ se necesitan conocer las constantes de proporcionalidad m y C .

Teniendo en cuenta que la primera parte de la curva renal representa las variaciones de la cantidad de hipuran en el riñón antes de que comience su eliminación por la orina, en este intervalo de tiempo la curva de captación coincide con la curva del Renograma (35) ya que la eliminación es cero.

El intervalo de tiempo en que puede considerarse nula la eliminación es de uno a tres minutos.

Según esto, se pueden calcular los valores m y C de la forma siguiente.

$$R(t) = m \int_{t_0}^t \text{ACL}(t) dt + C$$

Para:

$$t_0 = 1 \quad \text{y} \quad 1 < t < 3$$

Determinado m y C podemos obtener la función de acumulación.

Teniendo en cuenta que la curva del renograma mide la actividad captada por el riñón menos la que es eliminada, la función de eliminación viene dada por:

$$\text{Elim (t)} = \text{Capt(t)} - R(t)$$

El factor de Eliminación de isótopo, IRF es un dato de interés clínico. Mide el porcentaje de captación en el instante, t , que es eliminado en el instante (t + Δ t)

La ecuación queda representada de la forma:

$$\text{IRF} = \frac{\text{Elim (t + } \Delta t)}{\text{Capt. (t)}} \times 100$$

2.5. DETERMINACION DE LOS PARAMETROS DE LA CURVA.

Se expone a continuación el significado de los parámetros que se han tomado para describir objetivamente la curva renal.

2.5.1. DETERMINACION DE ALTURAS DE INTERES EN EL RENOGRAMA.

Dicha altura corresponde con la actividad presentada en unos tiempos puntos que son alcanzados a los 50 segundos (valor que se considera como altura inicial a partir de la cual comienza

realmente la distribución de la actividad en los riñones a los 2, 5, 12, y 20 minutos, así como la altura máxima presentada en el renograma. (36).

2.5.2. DETERMINACION DE TIEMPOS DE INTERES.

Los tiempos característicos de la curva son fundamentalmente, el tiempo de máxima actividad (tiempo de pico), tiempo medio del pico o tiempo transcurrido desde el tiempo del pico hasta el momento en que se alcanzó la mitad de la actividad máxima y el tiempo cuarto de pico. La determinación de estos tiempos nos indicará si la eliminación del riñón comenzó pronto o tarde y si la forma de eliminación fué normal, rápida o lenta. La determinación se realiza sobre los valores de la curva determinando los tiempos en los que Y era igual a la actividad máxima, actividad máxima/2 o actividad máxima/4. En el caso en que alguno de estos tiempos no estuvieran incluidos en el tiempo total de la exploración, el programa guarda un valor nuevo que indica, por ejemplo, que el tiempo cuarto del pico no existe. Su significado real es que a los 30 minutos de la exploración, la curva del renograma no llegó al alcanzar la cuarta parte de la actividad máxima.

2.5.3. RELACION ENTRE LOS DIVERSOS PARAMETROS.

Resulta de realizar el cociente entre dos parámetros previamente calculados. Las relaciones calculadas son las siguientes:

- Entre la altura de pico y la altura a los 50 segundos: Indica el porcentaje de actividad alcanzado en el periodo de acumulación.

- Altura a los 12 minutos y altura a los 50 segundos: Indica la situación del riñón a los 12 minutos de la exploración, con respecto a la altura inicial alcanzada.

- Coeficiente de acumulación o relación entre actividades alcanzadas a los 2 minutos 50 segundos, respecto a la actividad a los 50 segundos.

- Coeficiente de excreción o relación entre la actividad máxima y la actividad medida 10 minutos después.

2.5.4. ANGULO DE ACUMULACION.

Estudia la primera fase de la curva desde que el material radiactivo llega prácticamente al riñón, hasta que comenzó la fase de eliminación. El ángulo de acumulación mide la variación de actividad con respecto al tiempo o pendiente de esta primera fase de la curva. Su cálculo se realiza considerándola como un ángulo de una triángulo rectángulo, cuyo cateto opuesto vale:

$$CO = \frac{4 \times (\text{Altura de pico} - \text{Altura 50 segundos})}{\text{Altura 50 segundos}}$$

Y siendo el valor del cateto contiguo:

$$CC = \text{Tiempo del pico} - 5/6$$

2.5.5. OTROS PARAMETROS.

Estos parámetros son calculados para cada riñón por separado y

el programa obtiene por otra parte, un estudio comparativo de dichos parámetros en cada riñón, como un % de los valores de uno y otro. Por otra parte, se calculan otros valores que miden el funcionamiento en común de los dos riñones. Estos son:

- El valor medio de los picos.
- La relación de las alturas a los 50 segundos entre los dos riñones, y
- El porcentaje de orina.

CAPITULO TERCERO.

ORGANIZACION DEL PROCESO DE DATOS.

UTILIZACION DE FICHEROS.

3.1. ORGANIZACION DEL SISTEMA.

El problema informático se planteó como una serie de procesos, en principio, independientes. El objeto de este planteamiento fué el de trabajar con programas más sencillos, algunos de los cuales pudieran servir para otras aplicaciones distintas. Por otra parte, aunque el tratamiento de rutina de los renogramas suele estar prácticamente determinado, existen casos en los que algunos de los procesos no puede ser realizados como son, por ejemplo, la sustracción de actividad extrarrenal.

Por otra parte, la realización de procesos se hace a veces en momentos distintos. Por ejemplo, los resultados del aclaramiento exigen muestras de sangre y medidas de su actividad, por el contador, datos que no están preparados en el momento justo de finalizar la exploración cuando ya se puede obtener resultados generales del renograma.

El sistema consta de 19 programas residentes en disco. Uno de ellos, es el programa director y los demás realizan los diferentes procesos elementales sobre la información. El sistema controla la dependencia entre algunos de ellos, esto es, el orden de ejecución y el número de veces que se realiza un programa, utilizando como base la misma información.

En un principio, los datos de entrada son almacenados en disco en un fichero provisional único, que contiene exclusivamente el " último " renograma. Todos los procesos posteriores de entrada, depuración, cálculos y salidas se realizan sobre este fichero.

El archivo definitivo esta en cinta magnética, no siendo directamente procesable sobre ella, de tal forma que para realizar el tratamiento de la información archivada en cinta es absolutamente necesario el paso de esta información al disco, lo que es una medida de seguridad frente a la pérdida de información.

3.2. DISTRIBUCION EN EL FICHERO MAGNETICO.

Datos utilizados:

La información de un renograma es variable y por diferentes causas el tratamiento de la información varía también de unos casos a otros. El esquema básico de su fundamento obliga a determinar previamente el lugar donde ha de encontrarse la información. La distribución de los datos en el fichero del disco y de la cinta magnética, es exactamente la misma. El contenido de los distintos registros que constituyen un fichero es el siguiente:

- 1 - Identificación y control.
- 2 y 3 - Curva de actividad del Riñón Derecho.
- 4 y 5 - Curva de actividad del Riñón Izquierdo.
- 6 y 7 - Curva patrón.
- 8 - Resultados semicuantitativos.
- 9 - Resultados del aclaramiento.
- 10 y 11 - Curva de captación del Riñón Derecho.
- 12 y 13 - Curva de captación del Riñón Izquierdo.
- 14 y 15 - Curva de eliminación del Riñón Derecho.
- 16 y 17 - Curva de eliminación del Riñón Izquierdo.
- 18 - Factor de eliminación del isótopo.
- 19 - Vector de control para el programa principal.

La distribución de datos en cada registro es la siguiente:

3.2.1. IDENTIFICACION.

- 1 - Número de identificación.
- 2-15 - Nombre del paciente.
- 16-23 - Servicio.
- 24-29 - Doctor.
- 30-39 - Fecha.
- 40-47 - Protocolo.
- 48 - Forma de la exploración (sentado, decúbito, etc...)
- 49 - Ingestión de líquidos.
- 50 - Número de cama.
- 51 - Incremento de tiempo (segundos)
- 52 - Número de datos riñones.
- 53 - Control. Tiene identificación.
- 54 - Control. Tiene datos renograma.
- 55 - Control. Tiene parámetros semicuantitativos.
- 56 - Control. Ha hecho S.A.E.
- 57 - Control. Tiene aclaramiento calculados.
- 58 - Control. está grabado en cinta.
- 59 - Número de Smoothings.
- 60 - Clase de información tercera curva.

3.2.2. CURVAS.

Contiene los valores correspondientes a diferentes tiempos tomados en intervalos constantes, partiendo del tiempo cero. El valor del intervalo tiempo, así como el número de datos, están

definidos en el registro de identificación 51 y 52.

3.2.3. PARAMETROS DE LAS CURVAS.

Los tres valores de cada uno de ellos se corresponden con el riñón derecho, izquierdo y porcentaje de uno sobre otro.

- 1-2-3 - Tiempo de pico.
- 4-5-6 - Tiempo medio de pico
- 7-8-9 - Tiempo cuarto de pico.
- 10-11-12 - Altura alcanzada a los 50 segundos.
- 13-14-15 - Altura de pico.
- 16-17-18 - Altura $t = 2$.
- 19-20-21 - Altura $t = 5$
- 22-23-24 - Altura $t = 12$.
- 25-26-27 - Altura $t = 15$
- 31-32-33 - Relación pico/altura $T = 50$ seg.
- 34-35-36 - Relación altura $t = 12$ /altura $t = 50$ seg.
- 40-41-42 - relación ángulo B pico y tiempo medio.
- 43-44-45 - Coeficiente de excreción.
- 49 - Valor medio tiempos de los picos.
- 50 - Relación de alturas $T = 50$ entre los dos riñones.
- 51 - Porcentaje de orina eliminado. Que debe ser medido y dado directamente al ordenador.

3.2.4. RESULTADOS DEL ACLARAMIENTO.

- 1 y 3 - Actividades específicas de la muestra de sangre.
- 2 y 4 - Tiempos en que se recogieron las muestras

CAPITULO CUARTO.

DESCRIPCION DE LOS PROGRAMAS.

plasmáticas.

5 - Dosis inyectada.

6 - Flujo Plasmático Renal Efectivo.

7 y 8 - Parámetros del ajuste. Coeficientes de la curva de desaparición plasmática.

9 y 10 - Parámetros del ajuste. Pendientes de las exponenciales en la curva de desaparición plasmática.

3.2.5. CURVAS DE CAPTACION Y ELIMINACION.

Contienen los valores de actividad en tiempos consecutivos separados por intervalos constantes. El valor del intervalo de tiempo, así como el número de datos, están definidos en el registro de identificación 51 y 52.

La forma de almacenamiento es análoga a la de las curvas de actividad tiempo para cada riñón.

3.2.6. FACTOR DE ELIMINACION DEL ISOTOPO.

1 y 6 - IRF del riñón derecho e izquierdo para $Dt = 2$ min.

2 y 7 - IRF del riñón derecho e izquierdo para $Dt = 3$ min.

3 y 8 - IRF del riñón derecho e izquierdo para $Dt = 4$ min.

4 y 9 - IRF del riñón derecho e izquierdo para $Dt = 5$ min.

5 y 10 - IRF del riñón derecho e izquierdo para $Dt = 6$ min.

DESCRIPCION DE LOS PROGRAMAS.

4.1. PROGRAMA DIRECTOR: "RENAL"

1 - El programa RENAL es el programa director que controla el proceso de ejecución de los demás programas.

A partir del número de las opciones correspondientes a los procesos solicitados, llama a los programas correspondientes.

A continuación clasificamos los diferentes programas de que consta el sistema en bloques definidos por su aplicación general.

ENTRADA.

2 - RINEA: Entrada de Identificación del Paciente.

3 - RINEB: Entrada de las curvas de la actividad del renograma.

DEPURACION DE DATOS.

4 - RINED: Smoothing de los datos.

5 - RINEE: Sustracción de actividad extrarrenal.

CALCULOS DE PARAMETROS DE INTERES CLINICO.

6 - RINEF: Determinación de las curvas de captación y eliminación.

7 - RINEG: Cálculo de parámetros que definen las curvas del renograma.

8 - RINEH: Cálculo de aclaramiento y Flujo Renal Efectivo.

SALIDAS.

- 9 - RINEI: Descripción semicuantitativo de las curvas del renograma.
- 10 - RINEJ: Representación gráfica (Impresora) de las curvas del Renograma.
- 11 - RINEK: Representación gráfica de las curvas de captación y eliminación.
- 12 - RINEL: Impresión resultados del aclaramiento renal.
- 13 - RINEM: Representación gráfica (PLOTTER) de las curvas del renograma.
- 14 - RINEM: Informe y valoración diagnóstica de la exploración.

TRANSFERENCIA DE LA INFORMACION.

- 15 - RINEO: Grabación de la información de disco a cinta.
- 16 - RINEP: Grabación de la información de cinta a disco.

PROCESOS AUXILIARES.

- 17 - RINEQ: Impresión de un registro del disco. Introducción manual de datos.
- 18 - RINER: Iniciación de la cinta magnética.
- 19 - RINES: Listado de exploraciones archivadas en cinta.

4.2. PROGRAMAS DE ENTRADA:

La información de entrada al ordenador, se ha separado en dos procesos:

- Identificación del paciente.
- Medidas de actividad en el tiempo de las exploraciones.

El comienzo de la automatización de cada exploración puede comenzar indistintamente con uno u otro y los datos son grabados en el fichero RINON.

Los datos de control grabados en el fichero, son contrastados previamente para conocer si es el comienzo de la automatización y en caso afirmativo, comprobar si la exploración anterior ha sido archivada, con el fin de que no sea destruída.

4.2.1. RINEA:

Este programa lee los datos de identificación y los graba en disco. Estos datos contienen información referente al nombre del paciente, servicio que lo envía, nombre del Doctor que lleva su caso, fecha de la exploración, protocolo correspondiente al servicio de Medicina Nuclear, situación (ingresado y ambulatorio), y condiciones específicas en que la exploración fué realizada.

Esta identificación aparecerá en los distintos resultados obtenidos en el proceso de datos, fundamentalmente en la elaboración del informe definitivo.

El hecho de que la identificación del paciente y fecha de exploración aparezca sucesivamente ayuda a controlar las diferentes exploraciones que se realizan rutinariamente.

4.2.2. RINEB:

Recibe la información digital de la curva del renograma y la graba en disco. El intervalo constante de tiempo en el que han sido detectados los valores de actividad, se incluye por teletipo.

La información correspondiente a las variaciones del trazador radiactivo en el interior del organismo, puede llegar al ordenador por tres caminos diferentes, según las siguientes modalidades de entrada:

- Directamente, mediante conexión "on line" desde los ratímetros digitales acoplados a los detectores de centelleo, a través de una interfase, esta forma, que es la más sencilla, no es la mejor en nuestro caso, ya que al no disponer de multiprogramación bloquea el tiempo del ordenador durante la recogida de los datos.

- Información perforada en cinta de papel por perforadora rápida TALLY (8 valores de actividad en cada registro). La información procedente de detectores standard se recoge en cinta magnética. Esta cinta es llevada a un analizador multiparamétrico donde la información se traspa a una cinta perforada:

- Perforada en cinta de papel por un teletipo (cada registro contiene un valor de actividad). Obtenida por el ordenador de la cámara de Anger, seleccionando exclusivamente los datos correspondientes a las curvas de las áreas de interés prefijadas.

- El programa hace homogéneas estas diferentes formas de entrada tratando los datos de la misma forma en procesos posteriores.

4.3. PROGRAMAS DE DEPURACION DE LOS DATOS.

Los datos brutos obtenidos directamente con los detectores de actividad vienen influidos por diferentes factores que afectan a la curva renal real.

Como se vió anteriormente la señal recibida y transmitida a través del sistema de detección, está afectada por fluctuaciones estadísticas de la desintegración. Para superar este error de contaje aplicamos las técnicas denominadas de Smoothing con la que obtenemos un mejor ajuste de la imagen original.

Por otra parte, hemos de tener en cuenta que al utilizar detectores externos, sobre las áreas renales, los valores de actividad recibidos no corresponden exactamente con los datos de actividad renal, que son en definitiva los que definen el comportamiento del riñón. Debido a esto, para realizar correctamente un renograma ha de ser utilizado un método que según un criterio correcto, realice la corrección correspondiente, sustrayendo el valor de actividad extrarrenal correspondiente en cada momento de la exploración.

4.3.1. RINED:

Este programa realiza el proceso de Smoothing o suavizamiento de la curva original, y consiste en transformar el valor de actividad medido en cada tiempo substituyéndole por la media ponderada, teniendo en cuenta los dos valores más próximos anteriores y posteriores: La ecuación que define el suavizamiento es

la siguiente:

$$X'i = \frac{X_i - 2 + 2X_{i-1} + 4X_i + 2X_{i+1} + X_{i+2}}{10}$$

4.3.2. RINEE:

Lee los sectores 1,2,3,4,5 y 6 del disco, las curvas renales y la de precordio. Lee por el teletipo las alturas alcanzadas 10 minutos después de la inyección de albúmina, calculados los factores de proporcionalidad entre la curva de fondo de precordio y la curva de fondo renal.

Estos factores son:

$$KR = \frac{hr}{hp}$$

Donde hr = altura del riñón.

hp = altura en precordio.

Calculadas las curvas de fondo renales,

$$C_{FR} = K_R \times C_{pc}$$

sustraer del renograma la curva de fondo el resultado es la curva renal neta.

Se graban las curvas renales en los sectores 1,2,3,4.

4.4. PROGRAMAS PARA LA DETERMINACION DE PARAMETROS DE VALOR CLINICO.

Los procesos correspondientes engloban todos los cálculos que son necesario realizar para obtener resultados de interés clínico definitivo. Comprende la determinación de la acumulación y eliminación, a lo largo del tiempo, la descripción analítica de las curvas netas del renograma para cada riñón y su comparación entre ellas.

4.4.1. RINEF:

Este programa separa las curvas netas renales en su componentes de captación y eliminación y calcula el factor de eliminación de isótopo para diferentes intervalos de tiempo.

El proceso se compone de los siguientes pasos:

A) Lectura de las curvas renales y la curva de precordio en los vectores 1,2,3,4,5,6, del fichero RINON.

B) Separación de los componentes de captación y eliminación (SUBROUTINE CAPEL).

1 - Calcula la curva integral de precordio como la suma de acumulación para cada t.

2 - Ajusta por regresión lineal de la curva renal y la curva integral de precordio entre los tiempos $t = 1$ min. y $t = 3$

min. o entre $t = 1$ min. y $t = t$ de pico, en caso de que t pico t_3 min..

Obtención de la pendiente m y la ordenada en el origen C para cada riñón. m_d , c_d , m_I , c_I .

3 - Obtención de la curva de captación por extrapolación de resultados para todo t . Captación $(t) = m_d \times P_c(t) + c_d$.

$$\text{Captación } (t) = m_I \times P_c(t) + c_I.$$

donde $P_c(t)$ es la curva integral de fondo.

4 - Calculo de la curva de eliminación por sustracción:

$$\text{Eliminación } D(t) = \text{Captación } D(t) - RD(t)$$

$$\text{Eliminación } I(t) = \text{Captación } I(t) - RI(t)$$

donde $RD(t)$ y $RI(t)$ son las curvas netas renales.

C) Factor de eliminación de isótopo (SUBROUTINE IRF) calcula para $T = 2,3,4,5,6$, min. el valor medio de:

$$\text{IRF} = \frac{\text{Eliminación } (t + \Delta t)}{\text{Captación } (t)} \times 100$$

para tiempos $t = 10, 12, 13, 14, 15$ minutos y los escribe en la impresora.

D) Grabación en el disco (SUBROUTINE DISES). Graba curvas de captación y eliminación del riñón derecho en sectores 9, 10, 11, 12. Graba curvas de captación y eliminación del riñón izquierdo en sectores 13, 14, 15 y 16.

Graba IRF calculado en sector 17.

4.4.2. RINEG:

Realiza el cálculo de los parámetros de la función, a partir de la curva neta del renograma, almacenando los resultados en el fichero 8, tal y como se describió anteriormente. El cálculo de dichos parámetros a partir de los valores tiempo-actividad, de las curvas del renograma, se realiza de la siguiente forma:

A) Determinación de alturas de interés en el renograma:

Se determinan las alturas claves a partir de unos tiempos prefijados que se consideran de interés a los 2,5,12,15 y 20 minutos, así como la altura máxima presentada en el renograma.

B) Determinación de tiempos de interés:

Se calculan los tiempos característicos de la curva, fundamentalmente.

- El tiempo de máxima actividad (tiempo de pico).
- Tiempo medio de pico (Tiempo en el que se alcanza la mitad de la actividad máxima).
- Tiempo cuarto de pico (de igual manera que el anterior).

La determinación de estos tiempos nos indicará si la eliminación del riñón comenzó pronto o tarde, y si fué la eliminación normal, rápida o lenta.

C) Relación entre diversos parámetros:

Relación entre parámetros ya calculados.

- Altura pico/altura 50 segundos.
- Altura 12 minutos/Altura 50 segundos.
- Coeficiente acumulación: actividad 2 min./50 seg./actividad 50 seg.
- Coeficiente excreción: actividad máxima/actividad media.

D) Angulo de acumulación: Estudia la primera fase de la curva desde que el material radiactivo llegó prácticamente al riñón hasta que comenzó la fase de eliminación. El ángulo de acumulación mide la variación de actividad con respecto al tiempo o pendiente de esta primera fase de la curva.

E) Otros parámetros:

Se calculan una serie de parámetros para cada riñón por separado y realizando, una comparación porcentual entre unos valores y otros. También se determinan valores comunes a ambos riñones:

- El valor medio de los picos.
- La relación de las alturas a los 50 segundos entre los dos riñones.
- El porcentaje de orina.

4.4.3. RINEH:

Realiza los cálculos de aclaramiento renal hallando el valor de flujo plasmático renal efectivo de gran interés clínico. El proceso de cálculo consta de las siguientes partes:

- Ajuste de una función exponencial a los datos experimentales.
- Determinación del intervalo de separación de las dos ramas exponenciales.
- Determinación de la función que se corresponde con los valores reales de actividad.
- Cálculo de las constantes intercompartamentales y flujo plasmático renal efectivo.

4.5. PROGRAMAS DE SALIDA.

El resultado obtenido, así como la representación gráfica de la curva del renograma y un informe y valoración analítica de la exploración, comprende los procesos de salida de nuestro sistema. Los programas de cálculo graban los resultados junto con un valor de control en el disco magnético, para saber posteriormente si los cálculos previos han sido realizados y en consecuencia, los resultados han sido grabados en el disco.

4.5.1. RINEL:

Impresión de parámetros semicuantitativos de la curva del renograma . El valor de cada parámetro es triple (riñón derecho, izquierdo y porcentaje de uno respecto a otro). El valor del porcentaje calculado, viene dado con signo negativo cuando los valores comparados presentan un valor superior en el riñón derecho. Por otra parte, utilizamos la notación \$\$\$\$ cuando no ha sido posible determinar el parámetro correspondiente con la información recibida.

4.6. Programas de Representación Gráfica.

El funcionamiento básico de los programas consiste en adaptar los datos de la curva grabada en disco, a la escala correspondiente.

4.6.1. RINEJ:

Este programa representa la curva en la impresora según la forma en que está grabada en el fichero, esto nos ayuda a controlar el proceso informático de la función en estudio, determinando por ejemplo la necesidad de realizar más suavizamiento u observar el resultado del aclaramiento antes de determinar los parámetros semicuantitativos.

4.6.2. RINEK:

Representa las gráficas de captación y eliminación de la función renal, según el método habitual en el trabajo determinando para cada punto el tiempo y el valor de las cuentas obtenidas para cada riñón.

4.6.3. RINEL:

- Imprime los resultados del aclaramiento renal
- La valoración del Flujo Plasmático Renal Efectivo F.P.R.E.
- Los parámetros de ajuste.
- El volumen de dilución.
- Factor de eliminación del isótopo para ambos riñones.

4.6.4. RINEM:

Realiza la impresión por el Plotter. Evidentemente este tipo de representación es más perfecto, en cuanto a que la discontinuidad en la representación es despreciable, sin embargo presenta una

serie de desventajas sobre la impresora, las cuales enumeramos a continuación:

- Es mucho más lenta su realización (nuestro Plotter necesita para su funcionamiento que el teletipo escriba todos los pares de valores que definen un punto.)
- Interrumpe el proceso de datos, ya que es necesario hacer pausas
 - a) Para cambiar el papel cuando ha acabado la impresión de un renograma y comienza el proceso de datos.
 - b) Para cambiar el lápiz por otro de distinto color, entre la impresión de un riñón y otro, para distinguirlos posteriormente.

Es necesario identificar el gráfico manualmente (el Plotter no escribe caracteres alfabéticos) con los posibles riesgos que pueden derivarse.

Es por esta causa por la que la representación gráfica generalmente utilizada, se obtiene por impresora, presentando 2 modalidades de salida, que se representan al final de trabajo en la descripción de un proceso.

4.6.5. RINEN:

Tiene como objeto la valoración de los resultados del renograma con la emisión de un informe final.

a) Resultados e interpretación.

Consideramos los siguientes datos:

Tiempo del pico (tiempo que se tarda en alcanzar el máximo de la curva).

- A₁ - Acortado (menos de 1.5 minutos).
- A₂ - Prolongado ($5.5 < t < 15$).
- A₃ - Muy prolongado ($t > 15$).
- A₄ - Normal ($1.5 < t < 5.5$)

Tiempo medio del pico (tiempo en el que la actividad máxima cae a la mitad).

- B₁ - Alargado ($8.8 < t < 30$).
- B₂ - Muy alargado ($t > 30$)
- B₃ - Normal ($t < 8.8$).

Pendiente de la segunda fase (desde el valor inicial al pico).

- C₁ - Lenta ($26 < P < 40$).
- C₂ - Muy lenta ($P < 26$).
- C₃ - Normal ($P > 40$)

Relación actividad inicial / Tiempo medio del pico.

- D₁ - Patológica ($R < 9$).
- D₂ - Normal ($R > 9$).

Eliminación a los 30 minutos.

- E_1 - Disminuida ($E < 50$).
- E_2 - Normal ($E > 50$).

Flujo Plasmático Renal Efectivo.

- F_1 - Alto ($F > 450$).
- F_2 - Normal ($150 < F < 450$).
- F_3 - Bajo ($F < 150$).

Valoración.

Exponemos a continuación las combinaciones posibles de los parámetros considerados, con su significado correspondiente:

$$1 - A_4 B_3 C_3 D_1 \text{ y } A_4 B_3 C_3 D_2.$$

Función bilateral normal.

$$2 - A_3 B_2 C_1 D_1 \text{ y } A_3 B_2 C_1 D_2.$$

Intensa alteración de la eliminación, con signos en el renograma de lesiones parenquimatosas.

$$3 - A_3 B_2 C_3 D_1 \text{ y } A_3 B_2 C_3 D_2.$$

Intensa alteración de la eliminación, sin signos en el renograma de lesiones parenquimatosas.

4 - $A_2 B_1 C_1 D_1$ y $A_2 B_1 C_1 D_2$.

Alteración parcial de la aliminación con discretos signos de repercusión sobre el parenquima.

5 - $A_4 B_1 C_1 D_1$ y $A_4 B_1 C_1 D_2$.

Alteración parcial de la eliminación.

6 - $A_2 B_3 C_1 D_2$.

Discreta alteración de la acumulación del Hipuran sin alteración de la eliminación, compatible con lesión valvular con repercusión parenquimatosa.

7 - $A_2 B_3 C_1 D_1$.

Alteración del parenquima sin signos de trastorno en la eliminación.

8 - $A_4 B_3 C_1 D_1$ y $A_4 B_3 C_1 D_2$.

Alteraciones en el parenquima sin signos de trastornos en la eliminación.

9 - $A_2 B_1 C_1 D_1$ y $A_2 B_1 C_1 D_2$.

Alteraciones del parenquima con signos de trastornos en la eliminación.

$$10 - A_2 B_2 C_1 D_1 \text{ y } A_2 B_2 C_1 D_2$$

Intensa alteración del arenquima renal.

$$11 - A_1 B_2 C_2 D_1 \text{ y } A_1 B_2 C_2 D_2$$

Anulación de la función renal.

$$12 - A_4 B_1 C_1 D_1 \text{ y } A_4 B_1 C_1 D_2$$

Discreta alteración del parenquima con ligero trastorno de la eliminación.

$$13 - A_4 B_1 C_2 D_1 \text{ y } A_4 B_1 C_2 D_2$$

Anulación prácticamente total de la función renal.

$$14 - A_4 B_2 C_3 D_1 \text{ y } A_4 B_2 C_3 D_2$$

Anulación prácticamente total de la eliminación sin alteración de la función del parenquima.

$$15 - A_2 B_3 C_3 D_1 \text{ y } A_2 B_3 C_3 D_2$$

Retraso en la acumulación del Hipuran sin alteración de la eliminación compatible con lesión vascular sin repercusión parenquimatosa.

El factor E se emplea para valorar la función global renal en sentido de que este normal o alterada. Cada curva renal se analiza

por separado y si E es normal se concluye que la función renal esta normal. Si uno de los riñones está alterado, la función está normal por compensación funcional del riñón normal.

4.7. PROGRAMAS DE TRANSFERENCIA DE LA INFORMACION.

La exploración procesada está grabada completamente en un fichero del disco fijo (RINON). Esta información puede llegar directamente con el programa de entrada, siendo modificada y ampliada posteriormente con diferentes procesos de depuración de datos y cálculos de resultados. El enclave definitivo de cada exploración está materializado en una cinta magnética en la que cada exploración ocupa un fichero similar al utilizado para su proceso en el disco.

Lógicamente han de existir dos sencillos programas de transferencia de la información a cinta magnética. El primero de ellos almacenará la información de una nueva exploración procesada en el disco, o bien volverá a grabar en cinta magnética una exploración realizada anteriormente, sobre la que se han realizado nuevos procesos de depuración de datos o cálculo de nuevos resultados. Otro programa pasará la información correspondiente a un renograma en cinta magnética el fichero del disco sobre el cual actúan todos los programas de cálculo y presentación de resultados, para hacer una nueva revisión de dichas exploraciones.

4.7.1 RINEO.

Realiza la transferencia de la información de una exploración

contenida en el disco magnético. Si la exploración no contiene número de identificación propia del archivo (solo para las exploraciones archivadas anteriormente en la cinta magnética) el programa graba en cinta magnética la exploración, incluyéndole un número de identificación del archivo consecutivo al del último renograma grabado en dicha cinta.

4.7.2. RINEP.

Transfiere la información de un renograma en cinta magnética, al disco magnético. La conveniencia de revisar una exploración archivada en cinta magnética, exige su paso provisional en el disco magnético, para realizar los procesos correspondientes, la exploración queda identificada por el número correspondiente del archivo.

4.8. PROGRAMAS DE PROCESOS AUXILIARES.

Existe una serie de procesos auxiliares que han servido para subsanar los diferentes problemas que han surgido en la practica del uso de la automatización de los renogramas.

4.8.1. RINEQ.

Este programa sirve para volcar el contenido del fichero del disco, con el fin de controlar posibles errores.

4.8.2. RINER.

Inicia una cinta magnética, creando el primer fin de fichero para el funcionamiento del programa de grabación en cinta magnética.

4.8.3. RINES.

Escribe una lista con la identificación general de las exploraciones grabadas en la cinta magnética, con el número de identificación correspondiente.

CAPITULO QUINTO.

INSTRUCCIONES PARA EL ORDENADOR.

5.1. INSTRUCCIONES PARA EL OPERADOR.

Para completar la explicación del proceso de datos, incluimos las instrucciones del funcionamiento del programa. Se indica con " - " el texto escrito por el teletipo, con " + " la contestación correspondiente y con " x " la información que debe ir en cada línea, para ser leída por la lectora de cinta perforada.

Para comenzar cualquier proceso de datos acerca de los renogramas, compruébese que está inicializado el sistema operativo, que estén conectados todos los periféricos y esté colocada la cinta magnética correspondiente, cuando vaya a ser utilizada.

Comenzar escribiendo:

+ : RUN,RENAL.

- : OPCIONES.

Determinar las opciones según los procesos deseados:

a) TRANSFERENCIA DE LA INFORMACION.

15 - Grabación de la información de disco a cinta.

16 - Grabación de la información de cinta a disco.

b) PROCESOS AUXILIARES.

17 - Impresión de un registro del disco. Introducción manual de datos.

18 - Iniciación de la cinta magnética.

19 - Listados de exploraciones archivadas en cinta.

5.1.1. OPCION 1.

Introducir en la lectora la identificación perforada en cinta de papel, según el siguiente formato:

- NOMBRE DEL PACIENTE.
- SERVICIO QUE LO ENVIA.
- DOCTOR QUE LO ENVIA.
- FECHA DE EXPLORACION.
- PROTOCOLO.
- POSICION, INGESTION LIQUIDO, CAMA (L1,L2,L3)

L1 = 1 Exploración realizada con el paciente sentado.

L1 = 0 Paciente en decúbito.

L2 = 1 El enfermo ingirió líquido previamente.

L2 = 0 No ingirió líquido.

L3 = Es el número de cama. Si es enfermo de ambulatorio perforar 0.

5.1.2. OPCION 2.

Preguntar por teletypo:

- Forma de entrada y número de curvas.

Formas de entrada:

1 - ON LINE.

2 - PERFORADORA TALLY.

3 - TELETYPE AUTOMATICO.

- Incremento de tiempo y tiempo total.

El incremento de tiempo es el número de segundos que tiene el intervalo seleccionado para tomar los puntos. El tiempo total es el número de minutos que dura la exploración.

Si la entrada es directamente por conexión " ON LINE " vaya a 1, si el proceso se realiza en batch vaya a 2.

1:

- IDENTIFICACION DE DETECTORES: DERECHO, IZQUIERDO Y PRECORDIO.

+ M1, M2, M3.

Los detectores están numerados con 1, 2 y 3 se pide que se indique el número que se corresponde con los dos riñones y el precordio.

El ordenador estará ocupado durante el tiempo que dure la exploración. Después de esto, habrá una pausa (PAUSE), con lo que habrá finalizado el proceso.

2:

En la lectora debe estar preparada la cinta con los datos del riñón derecho:

X RIÑON DERECHO.

- PAUSE.

+ : GO

X RIÑON IZQUIERDO.

- PAUSE.
- + : GO.
- X PRECORDIO (SI LO HAY).

No es necesario aclarar que este es el orden de entrada, siendo la forma de perforación correspondiente con las indicaciones dadas previamente. Acabado de leer esta información, se graba en la cinta magnética con una primera información del resultado, finalizando el proceso con una PAUSE.

5.1.3. OPCION 3:

- ALTURAS TIEMPO S.A.E.
- + Z1, Z2, Z3.

5.1.4. OPCION 8:

- DATOS DE ACLARAMIENTO.
- + F1, F2, F3.
- EXTRACCION PREVIA; ACTIVIDAD, VOLUMEN.
- + AI, VI.
- PLASMA: TIEMPO ACTIVIDAD VOLUMEN.
- + TIE1, AC1, VO1, TIE2, AC2, VO2.
- DILUCION VOLUMEN DOSIS 3STD 3RESTO.
- + DILU, VOL, STD1, STD2, STD3, RES1, RES2, RES3.

5.1.5. OPCION 17.

Programa RINEQ Volcar o modificar un sector de un fichero.

- FICHERO.

+ RINON.

- ENTERO = 1; RENAL = 2.

+ 1.

- DIMENSION.

+ 128.

- LEER = 1, ESCRIBIR = 2, AMBOS = 3.

+ 1.

CAPITULO SEXTO.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

6.1. DESCRIPCION DE LOS PROCESOS AUTOMATIZADOS.

Los diferentes procesos realizados, y que son la base del presente trabajo, pueden agruparse en los apartados siguientes:

a) Depuración de los datos experimentales:

- Smoothing de los datos.
- Sustracción de la actividad extrarrenal.

b) Obtención de los resultados y su valoración.

- Cálculo de los parámetros que definen las curvas del renograma.
- Cálculo de aclaramientos y Flujo Plasmático Renal Efectivo (F.P. R.E.).
- Cálculo de los coeficientes de acumulación y eliminación.
- Valoración diagnóstica de la exploración.

c) Salida de resultados.

- Descripción semicuantitativa de las curvas del renograma.
- Representación gráfica, con la impresora, del renograma.
- Representación gráfica de las curvas de captación.
- Representación gráfica de las curvas de eliminación.
- Representación gráfica, por Plotter, de las curvas.
- Informe y valoración diagnóstica de la exploración.

d) Procesos auxiliares.

- Grabación de la información de disco a cinta magnética.

- Grabación de la información de cinta a disco magnético.
- Impresión de un registro del disco.
- Iniciación de cinta magnética.
- Listado de exploraciones archivadas en cinta.

6.2. VENTAJAS DE LA AUTOMATIZACION.

El objetivo fundamental de la automatización de la función renal ha sido superar los inconvenientes y errores en la interpretación de resultados que comprendían, no solo la lentitud de los procesos, sino también la dificultad de realizar algunas valoraciones, ya que algunos procesos son prácticamente imposibles de realizar con procedimientos manuales.

Se discutirá a continuación, los procesos de mayor interés, intentando presentar de forma esquemática, la descripción de cada problema, descripción de otros métodos ideados para su resolución, exposición del motivo por el que hemos elegido nuestro método y discusión de los resultados dados con el ordenador, comparados con los obtenidos manualmente.

6.2.1. SUAVIZAMIENTO DE LA INFORMACION ORIGINAL.

Los datos originales vienen afectados por fluctuaciones estadísticas, basadas en la desintegración del material radiactivo. Mediante las técnicas de " Smoothing " se consigue suavizar la imagen de la curva original. El procedimiento consiste en sustituir el valor de actividad medido en cada tiempo por la media

ponderada, con los dos valores más próximos anteriores y posteriores.

Según la siguiente expresión:

$$X'i = \frac{X_i - 2 + 2X_{i-1} + 4X_i + 2X_{i+1} + X_{i+2}}{10}$$

Realizamos una comparación con la expresión más sencilla de suavizamiento y observamos que no solo era más potente sino también más eficaz.

La corrección de la curva original adapta éstas más al modelo fisiológico. El suavizamiento respeta además las discontinuidades de la curva renal debidas a artefactos extraños dentro del riñón.

6.2.2. SUSTRACCION DE ACTIVIDAD RENAL.

Se realiza con el fin de desenmascarar los valores de actividad detectados por el campo de vista del detector externo y que no pertenecen al área renal en estudio.

Varios investigadores han trabajado sobre el problema. Tuxe y cols, (36), trabajando solamente sobre la base de que la totalidad del ascenso inicial del renograma es debido solamente a actividad vascular, realizaron la primera sustracción al renograma de una proporción determinada de la actividad plasmática, Kutka y cols (37), utilizando albúmina humana marcada por el I-131 demostró posteriormente que el análisis de Tauxe no era correcto.

Wax y MacDonald (38) han utilizado un método similar en el estudio de la contribución vascular a la formación del segmento inicial (fase A-B) y del pico de máxima actividad del renograma.

En 1.963 Hine y cols.(39) demostraron primeramente la validez de la hipótesis de que la curva de actividad plasmática obtenida sobre la región renal tras la inyección de una dosis trazadora de Hipuran, tiene idéntico aspecto que la curva de desaparición plasmática obtenida por extracción de muestras sanguíneas o detección externa en cualquier otra región del organismo. Sobre esta base, Hall y Monks han desarrollado un método de corrección del Renograma, utilizando la información procedente de una inyección previa de Sero-Albúmina I-131. En orden a los cálculos, asumiendo que el componente extrarrenal del renograma con Hipuran, es idéntico al de la curva obtenida, sobre la misma región corporal tras la inyección de Sero-Albúmina-Humana I-131, durante los primeros minutos. Britton y Brown han modificado ligeramente el método de Hall y es este el que hemos utilizado nosotros, (1.3.1.) aún cuando lo hayamos modificado en su aspecto técnico.

Pese a la gran importancia de la realización de la sustracción de actividad extrarrenal, su efecto no es considerable cuando el riñón funciona normalmente, ya que en este caso, la actividad extrarrenal se distribuye de una forma aproximadamente constante, siendo su valor en cada tiempo " casi " despreciable comparado con el valor correspondiente del riñón. Sin embargo para la valoración de riñones que presentan una cierta patología puede ser un proceso de extraordinaria importancia para desenmascarar la información. La complicación del proceso a realizar sobre 180 puntos de cada riñón hace prácticamente imposible la realización rutinaria en un

Servicio de Medicina Nuclear no automatizado, con los consiguientes errores en la interpretación de los resultados a que puede dar origen.

6.2.3. CAPTACION Y ELIMINACION.

Las funciones de eliminación y captación nos dan una idea exacta del funcionamiento de un riñón. A partir de ellas puede obtenerse el I. R.F. (Factor de Eliminación del Isótopo), índice muy importante en la valoración clínica que nos define la relación porcentual entre la eliminación y la captación.

La determinación de estas funciones se asienta en una serie de hipótesis teóricas, cuya consistencia es relativa y que están basadas en los diferentes criterios existentes sobre el tiempo que la sustancia radiactiva tarda en llegar al riñón.

Los métodos comunmente aceptados en este momento son los de Esser y cols. que es el que hemos seguido (1.3.3.) y el de Secker - Walker, cuyos resultados se adaptan a una forma bastante correcta a la realidad. La diferencia entre los dos métodos consiste, casi exclusivamente en la zona de actividad de la tercer curva: precordio y fondo del riñón.

El método de Secker-Walker que utiliza la curva de fondo del riñón es teóricamente más preciso, pero los errores obtenidos en el cálculo de dicha curva produce resultados semejantes y es por este motivo por lo que el método de Esser, que es en definitiva una variación suya, tiene en estos momentos una mayor aceptación por la mayor simplicidad de cálculo y la obtención de resultados similares.

6.2.4. ACLARAMIENTO RENAL Y FLUJO PLASMÁTICO RENAL EFECTIVO.

El aclaramiento renal (40,41) nos dá las variaciones en el tiempo del plasma en el riñón.

El modelo teórico (42) utilizado es en el actualidad universalmente aceptado. Se basa en el comportamiento de los riñones y plasma como un modelo compartamental en estado de equilibrio en que las variaciones del flujo de uno a otro compartimento se mantienen constantes (2,3). La resolución teórica de dicho modelo es un sistema de ecuaciones diferenciales lineales (22,23), siendo el problema práctico el ajuste de los datos experimentales a una función suma de dos exponenciales.

El método de ajuste seleccionado es similar al que es utilizado de forma manual, aunque por supuesto es más preciso al ser realizado analíticamente con las técnicas de regresión mínimocuadrático, que con el procedimiento manual que se realiza representando gráficamente en papel semilogarítmico, los puntos originales y sustraídos.

El cálculo de Aclaramiento (43,44) con el ordenador a supuesto un ahorro de tiempo considerable en el trabajo de rutina, dotándole de una mayor precisión y rapidez de obtención de los resultados.

6.2.5. ELABORACION ESTADISTICA DE LOS RESULTADOS.

Una de las más importantes ventajas dentro del campo del automatismo es poder archivar la información de todos los pacientes

estudiados consiguiendo de esta forma prepararlos para un rápido proceso estadístico y permitiendonos además, obtener unos valores de los parámetros de la curva, para la realización de futuros criterios de diagnóstico. (45)

6.2.6. VALORACION DE LA AUTOMATIZACION.

Se ha valorado el método sobre 65 pacientes, contrastando los resultados obtenidos manualmente, con el proceso de automatismo. Las curvas resultantes fueron claras al hacer la sustracción de actividad extrarrenal, y más suaves después de aplicar la técnica de Smoothing.

En la valoración de los resultados (46) se obtuvo que la interpretación final era similar en 48 casos. En 14 casos, la interpretación que era dudosa por métodos manuales, se hizo más clara al ser procesada con el ordenador. En los 3 casos restantes, la información de la actividad extrarrenal enmascaraba un comportamiento patológico del riñón, que hubiera sido muy difícil de detectar sin haber realizado la corrección oportuna (Sustracción de Actividad Extrarrenal).

Por otra parte, el proceso automático es sencillo para el operador, cómodo por la facilidad de utilizar el ordenador y mucho más rápido para la obtención del informe para el médico. La posibilidad del uso del archivo permite sin dificultad poder realizar un proceso estadístico posterior, dirigido generalmente a valorar constantemente los criterios de diagnóstico adoptados.

6.2.7. SIMILITUD MODELO TEORICO-SISTEMA CORPORAL.

a). La simulación de fenómenos biológicos mediante modelos teóricos (42) se basa en el establecimiento de una correspondencia biunívoca entre las curvas experimentales que definen la evolución biológica de un trazador y las resultantes del análisis teórico del modelo.

b) Tales curvas se obtienen, en uno u otro caso, asumiendo que la cinética del trazador, en sistemas compartamentales, puede ser formulada en términos de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden cuya integración origina una función exponencial simple o compleja, que es la que rige el comportamiento del trazador. (47,48,49)

c) Como consecuencia de la identificación entre el modelo teórico y el sistema biológico estudiado es posible encontrar siempre, mediante el análisis matemático del modelo, una serie de relaciones matemáticas entre los datos experimentales y los parámetros del sistema, que nos permiten conocer estos últimos.

d) Estas relaciones son, en ocasiones tan complejas y requieren cálculos tan engorrosos que es necesario para su resolución, el empleo de Computadores.

LINEAS DEL TRABAJO.

APORTACIONES PERSONALES

LINEAS GENERALES DEL PRESENTE TRABAJO.

- A) Demostración de la posibilidad de corregir mediante ordenador los errores inherentes al estudio de la función renal debido a las características del material radiactivo.
- B) Corrección automática de la actividad extrarrenal a causa del material detector empleado.
- C) Rapidez de cálculo de los parámetros que definen la curva y mediante los cuales podemos estudiar los factores patológicos del paciente, sirviendo de base para un diagnóstico automatizado.
- D) Determinación del Aclaramiento Renal con computador, superando de este modo uno de los problemas más difíciles del estudio de la Función Renal, aplicando modelos matemáticos a fenómenos biológicos.
- E) Determinación de un parámetro de sumo interés clínico y que va unido al anterior punto, el cálculo del FPRE (Flujo Plasmático Renal Efectivo).
- F) Separación y Cuantificación de los mecanismos de Captación y Secreción de una trazador por parte de la célula renal.
- G) Cálculo del IRF (Factor de eliminación del Isótopo) de interés para valorar la normalidad de los riñones.
- H) Valoración diagnóstica de la exploración mediante las combinaciones posibles de los parámetros considerados.

- I) Creación de un archivo magnético capaz de dar seguridad, rapidez de recuperación y tratamiento adecuado de todos los datos en él almacenados, pudiendo realizar estadísticas a lo largo del tiempo.

APORTACIONES A NUESTRO TRABAJO.

- J) La aportación más importante desde nuestro punto de vista es haber superado los errores inherentes al estudio de la función renal, mediante métodos manuales, utilizando el ordenador.
- K) Haber puesto en funcionamiento el estudio de algunas valoraciones (sistema compartamental) que manualmente eran difíciles o imposibles de realizar.
- L) Obtener los máximos parámetros posibles (parámetros semicuantitativos) que nos ayuden a valorar la situación renal del paciente.
- LL) Separación y cuantificación de los procesos de captación y eliminación del Hipuran por el riñón, automáticamente.
- M) Obtener un diagnóstico automático del paciente en el menor tiempo posible, que de una idea al clínico que estudie el caso.
- N) Realizar un archivo clínico mediante cinta magnética capaz de ser utilizado por el ordenador para la obtención de datos estadísticos.

O) Representamos las diferentes gráficas.

- Renograma Impresora y Plotter.
- Captación Impresora y Plotter.
- Eliminación Impresora y Plotter.
- Informe y valoración diagnóstica.

P) Automáticamente podemos saber las exploraciones realizadas, en un momento determinado.

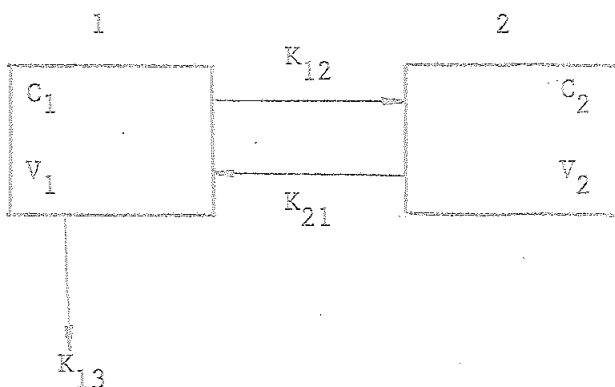
Q) Representación de los parámetros que definen las curvas.

No podemos dejar de decir que el proceso automático realizado ha supuesto un ahorro de tiempo para el servicio, dando sencillez al operador, comodidad por la utilización de un ordenador y rapidez en la obtención del informe para el médico, asimismo la posibilidad del uso de un archivo magnético abre grandes posibilidades en el estudio de futuros criterios de diagnóstico.

APENDICE C

APENDICE C.

RESOLUCION DEL SISTEMA DE ECUACIONES DIFERENCIALES QUE RIGEN LA EVOLUCION DE LA CONCENTRACION DE UN TRAZADOR EN UN SISTEMA BICOMPARTAMENTAL MAMILAR.



$C_1(t)$ = concentración del trazador en el compartimento 1 (función de t).

$C_2(t)$ = concentración del trazador en el compartimento 2.

K_{12} , K_{21} , K_E = constantes de transferencia intercompartamental.

V_1 , V_2 = volumen de los compartimentos 1 y 2.

F_{12} , F_{21} , f_E = flujos de transferencia intercompartamental y de excreción (f_E).

$R_1(t)$, $R_2(t)$ = actividad o cuantía absoluta de trazador en los compartimentos 1 y 2 (función de t).

t = tiempo.

Las variaciones de actividad del trazador en función del tiempo en los compartimentos 1 y 2 del sistema, vienen dadas por las siguientes relaciones, escritas sobre la base del principio de conservación de la materia en el sentido de que la variación de actividad que experimenta cualquiera de ellos es igual a la suma de las cantidades de trazador que entran o abandonan el compartimento:

$$dR_1/dt = - F_{12} \cdot C_1 + F_{21} \cdot C_2 - f_E \cdot C_1$$

$$dR_2/dt = F_{12} \cdot C_1 - F_{21} \cdot C_2$$

C_1 y C_2 son iguales, de acuerdo con la ecuación de dilución a las expresiones: $C_1 = R_1/V_1$, $C_2 = R_2/V_2$

Sustituyéndolas por su valor en las ecuaciones anteriores y teniendo en cuenta que $F_{12}/V_1 = K_{12}$, $F_{21}/V_2 = K_{21}$ y $f_E/V_1 = K_E$ éstas quedan de la forma siguiente:

$$dR_1/dt = -K_{12} \cdot R_1 - K_E \cdot R_1 + K_{21} \cdot R_2$$

$$dR_2/dt = K_{12} \cdot R_1 - K_{21} \cdot R_2 \quad \text{(C.10)}$$

La resolución de este sistema utilizando la Transformación de Laplace convierte las ecuaciones diferenciales anteriores en ecuaciones algebraicas. En efecto, asumiendo que sea "s" la variable de la transformación y que en el instante inicial, $t = 0$, la actividad se encuentre totalmente en el compartimento 1, tenemos:

$$\begin{aligned}
 (s + K_{12} + K_E) \cdot R_1 - K_{21} \cdot R_2 &= 1 & \text{Para } t = 0. \\
 -K_{12} \cdot R_1 + (s + K_{21}) \cdot R_2 &= 0 & R_1 = 1 \quad R_2 = 0
 \end{aligned}$$

Evolución del Compartimento 1.

Las soluciones del sistema algebraico anterior vienen dadas de acuerdo con la teoría de determinantes, para $R_1(t)$, por:

$$R_1(t) = \frac{\Delta R_1}{\Delta} \qquad R_2(t) = \frac{\Delta R_2}{\Delta}$$

siendo

$$\Delta = \begin{vmatrix} s + K_1 & -K_{21} \\ -K_{12} & s + K_{21} \end{vmatrix} \qquad \Delta R_1 = \begin{vmatrix} 1 & -K_{21} \\ 0 & s + K_{21} \end{vmatrix}$$

$$(K_{12} + K_E) \doteq K_1$$

Por lo tanto

$$\begin{aligned}
 R_1(t) &= \frac{\Delta R_1}{\Delta} = \frac{\begin{vmatrix} 1 & -K_{21} \\ 0 & s + K_{21} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} s + K_1 & -K_{21} \\ -K_{12} & s + K_{21} \end{vmatrix}} = \\
 &= \frac{s + K_{21}}{s^2 + s \cdot k_1 + s \cdot K_{21} + K_1 \cdot K_2 - K_{12} \cdot K_{21}} \qquad \text{(C.11)}
 \end{aligned}$$

Ahora bien, la ecuación cuya transformada de Laplace es un polinomio de primer grado dividido por otro de segundo grado, es decir, la ecuación Generatriz de la anterior, es una función de la forma:

$$\dot{R}_1(t) = A \cdot e^{-r_1 \cdot t} + B \cdot e^{-r_2 \cdot t} \quad (\text{C.12})$$

A su vez esta ecuación tiene como Transformada de Laplace una expresión de la forma:

$$R_1(s) = \frac{A}{s + r_1} + \frac{B}{s + r_2} = \frac{A(s + r_2) + B(s + r_1)}{(s + r_1) + (s + r_2)} =$$

$$= \frac{s(A + B) + r_2 \cdot A + r_1 \cdot B}{s^2 + s(r_1 + r_2) + r_1 \cdot r_2} \quad (\text{C.13})$$

Las ecuaciones (C.11) y (C.13) son, pues, Transformadas de Laplace de una misma ecuación. Por lo tanto son equivalentes entre sí y de acuerdo con la teoría de "grupos" sus términos son iguales. Consiguientemente podemos escribir.

$$A + B = 1$$

$$r_2 \cdot A + r_1 \cdot B = K_{21} \quad (\text{C.14})$$

$$r_1 + r_2 = K_1 + K_{21} = K_{12} + K_{21} + K_E$$

$$r_1 \cdot r_2 = K_1 \cdot K_{21} + K_{12} \cdot K_{21} = K_E \cdot K_{21}$$

y finalmente

$$K_E = r_1 \cdot r_2 / K_{21} = \frac{r_1 \cdot r_2}{r_2 \cdot A + r_1 \cdot B}$$

Así pues, la solución del sistema de ecuaciones diferenciales inicial da para la variación de la actividad en el compartimento 1 en función del tiempo una ecuación de la forma:

$$R_1(t) = A \cdot e^{-r_1 \cdot t} + B \cdot e^{-r_2 \cdot t} \quad (\text{C.12})$$

ecuación cuyos parámetros A, B, r_1 y r_2 se hallan relacionados con las constantes de transferencia del sistema K_{12} , K_{21} y K_E por las relaciones anteriores.

Precisemos mejor la naturaleza de los coeficientes A y B. Para ello derivemos la ecuación (C.12) y hagamos en la derivada $t = 0$.

$$dR_1(0)/dt = -r_1 \cdot A_0 - r_2 \cdot B_0 \quad (\text{C.15})$$

Hagamos así mismo $t = 0$, en la expresión de $dR_1(t)/dt$ de la ecuación (C.10).

$$\begin{aligned} dR_1(0)/dt &= -(K_{12} + K_E) \cdot R_1(0) + K_{21} \cdot R_2(0) = -K_1 \cdot R_1(0) \\ &= -K_1 \cdot (A_0 + B_0) \end{aligned} \quad (\text{C.16})$$

$$(K_{12} + K_E = K_1)$$

puesto que

$$R_1(0) = A_0 + B_0$$

Iguando las ecuaciones (C.15) y (C.16) queda:

$$-r_1 \cdot A_0 - r_2 \cdot B_0 = -K_1 (A_0 + B_0) \quad \text{y}$$

$$K_1 = K_{12} + K_E = \frac{r_1 \cdot A_0}{A_0 + B_0} + r_2 \cdot \frac{B_0}{A_0 + B_0}$$

Como por otra parte

$$K_{12} + K_E = r_1 \cdot A_1 + r_2 \cdot B_2 \quad \text{podemos escribir}$$

$$A_1 = \frac{A_0}{A_0 + B_0} \quad B_1 = \frac{B_0}{A_0 + B_0} \quad (\text{C.17})$$

Evolución del compartimento 2.

Un proceso de resolución análogo al anterior, establece para $R_2(t)$ una ecuación de la forma siguiente:

$$R_2(t) = A_2 \cdot e^{-r_3 \cdot t} + B_2 \cdot e^{-r_4 \cdot t} \quad (\text{C.18})$$

Derivando la ecuación (C.18) y haciendo $t = 0$, en esta derivada así como en la ecuación (C.10) para $dR_2(t)/dt$, tenemos:

$$dR_2(t)/dt = -r_3 \cdot A_2(0) - r_4 \cdot B_2(0) \quad y$$

$$dR_2(0)/dt = K_{12} \cdot R_1(0) - K_{21} \cdot R_2(0) \quad \text{(C.19)}$$

Como para $t = 0$, $R_2(0) = 0$ y $R_2(0) = A_2(0) + B_2(0)$, podemos escribir:

$$A_2(0) + B_2(0) = 0$$

$$-r_3 \cdot A_2(0) - r_4 \cdot B_2(0) = K_{12} \cdot R_1(0) \quad \text{(C.20)}$$

La resolución de este sistema de ecuaciones dá para $A_2(0)$ y $B_2(0)$ las soluciones siguientes:

$$A_2(0) = -B_2(0) = \frac{K_{12}}{r_4 - r_3}$$

Insertando estos valores en la ecuación (C.18), obtenemos para ésta su expresión definitiva:

$$R_2(t) = A_2 (e^{-r_3 \cdot t} - e^{-r_4 \cdot t}) \quad \text{o de otra forma}$$

$$R_2(t) = \frac{K_{12}}{r_4 - r_3} (e^{-r_3 \cdot t} - e^{-r_4 \cdot t}) \quad \text{(C.21)}$$

Punto de equilibrio.

Un aspecto interesante del modelo bicompartamental mamilar, que se halla condicionado por el cruzamiento de las gráficas de

evolución de la actividad en ambos compartimentos es la noción de "Punto de Equilibrio".

Este punto es el de máxima altura de la curva de $R_2(t)$ y en el mismo la primera derivada de $R_2(t)$, es nula, es decir:

$$dR_2(t)/dt = 0 = K_{12} \cdot R_1 - K_{21} \cdot R_2 \quad (\underline{C.22})$$

Evidentemente y según se desprende de las curvas Tiempo - Actividad de ambos compartimentos, en el instante de equilibrio, $R_1 = R_2$, es decir, se hacen iguales las actividades de ambos compartimentos. Por lo tanto, si $R_1 = R_2$, la ecuación (C.22) nos proporciona la igualdad

$$K_{12} = K_{21}$$

La igualación de las constantes de transferencia en el "punto de equilibrio" origina una importante consecuencia. En efecto haciendo $R_1 = R_2$ y $K_{12} = K_{21}$, en la ecuación (C.10), podemos escribir:

$$dR_1(t)/dt = K_{12} \cdot R_1 - K_E \cdot R_1 + K_{21} \cdot R_2 = -K_{12} \cdot R_1 - K_E \cdot R_1 + K_{12} \cdot R_1 \quad \text{o sea}$$

$$dR_1(t)/dt = -K_E \cdot R_1 \quad (\underline{C.23})$$

es decir, en el instante de equilibrio, la variación de actividad en el compartimento 1, es debida exclusivamente a la salida irreversible de trazador del compartimento definida por K_E . Esto quiere decir que si conociésemos el valor de V_1 , volumen de este compartimento y el valor de K_E , constante de excreción, podríamos averiguar el valor del FLUJO DE EXCRECION, definido por el producto:

$$f_E = K_E \cdot V_1$$

Sobre esta importante consecuencia se basa el cálculo del aclaramiento plasmático del OIHN_a -I-131, y en consecuencia el cálculo del Flujo Plasmático Renal Efectivo.

BIBLIOGRAFIA.

PUBLICACIONES Y CONGRESOS DEL TRABAJO.

BIBLIOGRAFIA.

1. WINTER, C.C. Radioisotope renography. Williams and Wilkins Co. Baltimore. 1963.
2. BLAUFOX, M.D, POTCHEN, F.J. y MERRIL, J.P. Measurement of effective renal plasma flow in man by external counting methods. J. Nucl. Med. 8:77. 1967.
3. TAUXE, W.N, MAHER, F.T. y TAYLOR, W.F. Effective renal plasma flow: estimation from theoretical volumes of distribution of intravenously injected I-131 orthohippurate. Mayo Clin. Proc. 46:524. 1971.
4. JOHNS, H.E. The physics of radiology. Charles C. Thomas, Publ. Springfield, I, 11:536. 1964.
5. BRITTON, K.E. y BROWN, N.J.G. Clinical renography. Lloyd-Luke, ltd. London. 1971.
6. LUSHBAUGH, C.C, KRETCHMAR, A, GIBBS, W. Dynamic clinical studies with radioisotope. AEC Symposium Series, nº 3. R.M. Knisele, W.N. Tauxe, Eds. USAEC, Div. tech. Inf. 1964.
7. BROWN, N.J.G. y BRITTON, K.E. A new of separation of renal and non renal components of the hippuran renogram. In Radioisotopes in the diagnosis of diseases of the kidneys and urinary tract. L. Timmermans . G. Merchis, Eds. Excerpta Medica. Amsterdam. 1969.
8. BRAUNWALD, E, MORROW, A, y FOLSE, R. The use of radioisotopes in clinical studies of the central circulation. Prog. Cardio. Dis. 4: 543. 1962.
9. CRAMER. Teoria de Probabilidades y Aplicaciones. Ed. Aguilar. 1964.
- 9.bis. FELLER, W. A introduction to probability theory and its applications. John Wiley & sons. Vol. I. New York-London. 1967.
10. VAN STEKELENBURG, L.H.M, TRIJENS, J.H.J, VAN VALS, C.H. y KOSMA, A. A quantitative theory of radioisotope renography with Hippuran. I-131. Phys. Med. Biol. 11:451. 1966.
11. HALL, F.M. An approach to a quantitative renogram. Abstracts. XI International Congress of Radiology. Roma 1965. Excerpta Medica Foundation. Amsterdam. 1967.

12. HALL, F.M, y MONKS, G.H. The renogram: a method of separating vascular and renal components. *Invest.Radiol.* 1:220. 1966.
13. BROWN, N.G.J, y BRITTON, K.E. A new system of renography. *Biomedical Engineering.* 4:268. 1969.
14. BRITTON, K.E, y BROWN, N.G.J. The use of renogram modified by computer assisted blood background subtraction in clinical medicine. In *Radioisotopes in the diagnosis of diseases of the kidneys and the urinary tract.* L.Timmermans y G. Merchie. Eds. *Proceeding of the First International Symposium.* Liege 1967. Excerpta Medica Foundation. Amsterdam. 1969.
15. SHEPPARD, C.W. Basic principles of the tracer method. John Wiley & sons. Cap. 11. New York-London. 1962.
16. RESCINGNO, A. A contribution to the theory of tracer methods. Part II. *Biochim. et Biophys. Acta,* 21:111-116. 1956.
17. HAMBURGER, J. *Nephrologie.* Flammarion, Ed. Paris. 1967.
18. LOVE, W.D. Isotope clearance and myocardial blood flow. *Am. Heart. J.* 67: 579. 1974.
19. ROBERTSON, J.S. Theory and use of tracer in determining transfers rates in biological systems. *Physiol. Revs.* 37:133-154. 1957.
20. LLAURADO, J.G. Relationship between kinetics of inflow and outflow as the basis of a computer simulation for solving compartmental models: example of electrolyte transfers in cardiovascular tissues. In *Dynamic studies with radioisotopes in medicine.* IAEA Symposium. Pag. 13-26. 1971.
21. RIGGS, D.S. The mathematical approach the physiological problem. Williams and Wilkins, Co. Baltimore. 1963.
22. PUIG ADAM, P. *Ecuaciones diferenciales.* Ed. Biblioteca Matemática. Madrid. 1966.
23. QUINET, E. *Equations differentielles et leurs applications.* Ed. Dunot. Paris. 1965.
24. SOLOMON, A.K. Equations for tracer experiments. *J. Clin. Invest.* 28: 1297. 1949.

25. TAUSSKY, O. Ordinary differential equations. Mc. Graw-Hill. New-York. 1958.
26. HART, H.E. Integro-differential equations analysis of multicompartament systems. Second International Biophysics Congress, Abstract 66. 1966.
27. WAGONERS, R.D, TAUXE, W.N, MAHER, F.T, y HUNT, J.C. Measurement of effective renal plasma flow with sodium ortho-iodohippurate I-131. J. Am. Med. Ass. 187:811. 1964.
28. SAPIRSTEIN, L.A, VIDT, D.G, MANDEL, M.J, y HANUSEK, T. Volumes of distribution and clearances of intravenously injected creatinine in dogs. Am. J. Physiol. 181:333. 1955.
29. MANDEL, M.J, VIDT, D.G, y SAPIRSTEIN, L.A. Disappearance of paraamino-hippuric acid from the plasma of the dog after single intravenous injection. Am. J. Physiol. 182:428. 1955.
30. BERGER, E.Y, y STEELE, J.M. The calculation of transfer rates in two compartments systems not in dynamic equilibrium. J. Gen. Physiol. 41:1135. 1958.
31. SHEPPERD; C.W. The theory of the study of transfers within a multicompartments system using isotopic tracers. J. Appl. Physic. 19:70. 1978.
32. ACKERMAN, E., HAZELRIG, J.B, y GATEWOOD, L.C. Computers methods in metabolic studies. In Compartments, pools and spaces in medical physiology. AEC Symposium Series. n° 11. P.E.E. Bergner y C.C. Lushbaugh, Eds. USAEC. Div. Tech. Inf. 1967.
33. ATKINS, G.L. Multicompartments models for biological systems. Methuen. London. 1969.
34. REUBI, F. Les nouvelles methods de mesure du debit sanguin renal actualites nephrologiques. Hospital Necker. Ed. Flammarion. Paris. 1965.
35. SPENCER, C.C, CALLENDINE, G.W, y VINCENT, D.J. Reproductibility of the radioisotope renogram. J. Lab. Clin. Med. 57:350. 1961.
36. TAUXE, W.N, HUNT, J.C, y BURBANK, M.K. The radioisotope renogram (Ortho-iodohippurate 1313-I). Am. J. Clin. Path. 37:567. 1962.

37. KUTKA, M, SEMPREGNE, L, y SCUNCIO, G. Study of the radio hippuran renogram vascular phase. Nucl. Med. 3:406. 1963.
38. WAX, S.H, y McDONALD, D.F. Analysis of the ^{131}I sodium ortho-iodo hippurate renogram. J. Am. Med. Ass. 179:140. 1962.
39. HINE, G.J, FARMELANT, M.H, CARDARELLI, J.A. y BURROWS, B.A. Four channels magnetic tape recording and digital analysis of radio- hippuran renal functional test in normal subjects. J. Nucl. Med. 4: 371. 1963.
40. BLAUFox, M.D, y MERRIL, J.P. Compartmental analysis of the hippuran ^{131}I renogram in man. Fed. Proc. 24:2. 1965.
41. BLAUFox, M.D, POTCHEN, E.J. y MERRIL, J.P. Measurement of effective renal plasma flow in man by external counting methods. J. Nucl. Med. 8:77. 1967.
42. BERMAN, M, SHAHN, E, y WEISS, M.F. Some formal approaches to the analysis of kinetic data in terms of linear compartmental systems. Biophys. J. 2:290. 1962.
43. BROWNELL, G.L, y CALLAHAN, A.B. Transform methods for tracer data. Analysis of multicomponent exponential decay curves. Ann. N. Y. Acad. Sci. 108:172. 1963.
44. GARDNER, D.G, GARDNER, J.C, LAUSH, G, y MEINKE, W.E. Method for the analysis of multicomponent exponential decay curves. J. Chem. Phys. 31:978. 1959.
45. WAX, S.H. Radioisotope uptake in experimental hidrophosis. In Radioisotopes in the diagnosis of diseases of the kidneys and the urinary tract. L. Timmermans y G. Merchie, Eds. Proceeding of the First International Symposium. Liege 1967. Excerpta Medica Foundation. 334346. Amsterdam. 1969.
46. DEMING, W.E. Statistical adjustment of data. John Wiley & sons. Inc. N.Y. 1963.
47. HEVESY, G.V. Radioactive Indicators. Their application in Biochemistry, animal Physiology and Pathology. Interscience. New York. 1948.
48. KAMEN, M.C. Isotopic tracers in Biology. New York. Academic Press. 1957.
49. SACKS, J. Isotopic tracers in Biochemistry and Physiology. Mc.GrawHill. New York. 1953.

CONGRESOS NACIONALES.

III CONGRESO NACIONAL DE INFORMATICA Y AUTOMATICA.

"Automatización de las exploraciones del riñón en Medicina Nuclear
Octubre 1975. Madrid.

XIII CONGRESO NACIONAL DEL RADIOLOGIA Y MEDICINA NUCLEAR.

"Determinación de las funciones de Captación y Eliminación de Riñón con
ayuda del ordenador". Junio 1976. Oviedo.

"El ordenador para la determinación del Aclaramiento Renal". Junio 1976.
Oviedo.

CONGRESOS INTERNACIONALES.

FIRST CONGRESS OF EUROPEAN NUCLEAR MEDICINE SOCIETY.

"Study of the renal function with the aid of digital computers and
methods of Nuclear Medicine". Mayo 1976. Lausana. (Suiza).

VIII CONGRESS INTERNATIONAL DE CIBERNETIQUE.

"Automatisation du calcul d'éclaircissement renal".
Septiembre 1976. Namur (Bélgica).

FIRST CONGRESS OF THE EUROPEAN FEDERATION FOR MEDICAL INFORMATICS.

"The computer in the functional study of the kidney with radionuclides".
Septiembre 1978. Cambridge. (Inglaterra).

PUBLICACIONES NACIONALES.

"El ordenador en la exploración funcional del Riñón con radionuclidos".
Revista RADIOLOGIA N° 4. Julio-Agosto 1976.

PUBLICACIONES EXTRANJERAS.

"Study of the renal function with aid of digital computers and methods of Nuclear Medicine".

European Journal of N.M. (EJNMD91 (2) 57-124). 1975. Vol.1-N°2. 1976.

"The computer in the functional study of the Kidney with radionuclides".

Springer-Verlag. 1978. Lecture Notes in Medical Informatics. Vol.1

"Automatic treatment of data obtained in the functional study of the Kidney with radionuclides". (En prensa).

Computer Programs in Biomedicine. 1978.

EXPLORACIONES PROCESADAS CON ORDENADOR.

DESCRIPCION DE LAS EXPLORACIONES PROCESADAS.

El orden de las gráficas, es siempre el mismo según se detalla a continuación:

Figura 1.- Datos perforados originales (perforadora Tally) que se introducen al ordenador y con los que realizamos los procesos.

1a.- La identificación del paciente: nombre, apellidos, departamento que solicita la exploración, doctor que la pide, fecha de la exploración, protocolo, postura en que se hizo la exploración, cama.

Figura 2.- Representación gráfica del renograma con los datos brutos.

2a.- Representación de las dos curvas (tiempo-actividad).

2b.- Representación de las curvas por separado, riñón izquierdo-riñón derecho.

Figura 3.- Representación gráfica de las curvas una vez suavizadas

3a.- Representación global de los dos riñones.

3b.- Representación por separado.

Figura 4.- Representación gráfica de las curvas una vez sustraída su actividad extrarrenal.

4a.- Representación de las curvas globalmente.

4b.- Representación de las curvas por separado.

Figura 5.- Representación de la curva de captación y eliminación para ambos riñones.

Figura 6.- Estudio semicuantitativo del renograma (parámetros de valoración para diagnóstico automático).

Figura 7.- Valoración del Flujo Plasmático Renal Efectivo.

Figura 8.- Factor de eliminación del isótopo para ambos riñones.

Figura 9.- Juicio diagnóstico por computador de la exploración procesada, protocolo clínico donde se expresan los parámetros utilizados para el diagnóstico.

DESCRIPCION DE LAS EXPLORACIONES.

A continuación describimos las exploraciones procesadas donde puede observarse la influencia de la automatización para una mejor valoración de la función renal.

EXPLORACION N° 1.

FUNCION RENAL NORMAL.

- No se observa diferencia significativa alguna una vez realizado el smoothing y la sustracción de actividad extrarrenal.
- El diagnóstico automático confirma la normalidad de la función renal para ambos riñones y las representaciones gráficas denotan asimismo una normalidad en dicha función.

EXPLORACION N° 2.

FUNCION RENAL NORMAL (Artefactada)

- Al representar gráficamente los datos brutos se observa que la exploración está artefactada.
- Mediante el uso del smoothing, la representación gráfica se hace más clara, sin perder el contorno real de la imagen.
- El uso de la sustracción de actividad extrarrenal no detectó ningún error.

- El diagnóstico automático determina normalidad para ambos riñones.

EXPLORACION Nº 3.

FUNCION RENAL ANORMAL.

- La aplicación de la sustracción de la actividad extrarrenal ajustó la curva a los valores reales. Si no hubiesemos utilizado dicha sustracción el diagnóstico y el criterio clínico no hubiesen sido correctos, así como el aclaramiento, la captación y la eliminación.
- Gráficamente se observa la aplicación de la S.A.E.

EXPLORACION Nº 4.

FUNCION RENAL ANORMAL.

- Los métodos aplicados no detectan error alguno.
- La captación y eliminación determina para el riñón derecho una variación homogénea, detectada gracias a su representación gráfica.
- La complejidad del diagnóstico en el riñón derecho hace necesaria una visión más atenta por parte del clínico.

EXPLORACION Nº 5.

FUNCION RENAL ANORMAL.

- Se observa que la aplicación del smoothing suaviza claramente las curvas.
- La actividad extrarrenal existente es detectada al realizar la sustracción.
- El diagnóstico automático necesita de la supervisión del clínico.

EXPLORACION N° 1.

0001 FRANCISCO AGUADO DIEZ
0002 NEFROLOGIA
0003 ROTELLO
0004 17-3-1976
0005 10/76
0006 1 1 1

**** LIST END ****

0001 @

FIG. 1 Datos perforados (originales)

**** LIST END ****

0001	000378	000365						
0002	000362	000346	000384	000382	000396	000344	000345	000352
0003	000344	000355	000346	000364	000371	000353	000384	000352
0004	000368	000362	000361	000353	000360	000348	000343	000386
0005	000368	000386	000353	000360	000388	000420	000377	000361
0006	000357	000374	000410	000368	000346	000334	000368	000323
0007	000374	000389						
0008	000383	000831	002205					
0009	003459	004201	004326	004554	004869	004902	005221	005368
0010	005285	005623	005810	006005	005962	006039	006287	006293
0011	006382	006419	006654	006337	006399	006221	006243	006183
0012	006007	006029	005890	005242	005124	004911	004739	004391
0013	004314	003985	003926	003779	003696	003626	003614	003576
0014	003405	003375	003369	003193	003150	003165	003183	003005
0015	002911	003020	002939	002970	002915	002837	002826	002696
0016	002750	002711	002778	002760	002635	002559	002523	002370
0017	002358	002334	002305	002213	002171	002156	002186	002203
0018	002131	002123	002095	002143	002014	002019	001978	001953
0019	002003	002038	001949	001858	001764	001825	001795	001761
0020	001821	001743	001736	001752	001635	001737	001742	001580
0021	001689	001637	001641	001502	001462	001521	001531	001471
0022	001545	001497	001481	001501	001358	001428	001459	001479
0023	001411	001449	001341	001376	001341	001271	001406	001372
0024	001410	001387	001298	001316	001296	001313	001296	001306
0025	001168	001312	001214	001319	001275	001253	001245	001233
0026	001259	001184	001194	001113	001243	001201	001159	001183
0027	001199	001151	001157	001020	001083	001162	001138	001156
0028	001179	001117	001147	001038				
0029	000354							
0030	000339	000326	000287	000351	000309	000300	000309	000310
0031	000286	000308	000303	000303	000282	000307	000300	000298
0032	000325	000298	000284	000279	000299	000308	000311	000322
0033	000315	000333	000342	000307	000337	000302	000333	000312
0034	000302	000330	000333	000315	000285	000314	000317	000283
0035	000300	000303	000324	000324				
0036	000339	000896	002231					
0037	003487	003702	003756	003954	003952	004182	004374	004554
0038	004576	004815	004879	004968	005119	005145	005181	005397
0039	005581	005575	005472	005560	005482	005364	005179	004979
0040	004706	004690	004548	004257	004112	003969	003694	003648
0041	003379	003419	003361	003234	003096	003039	003029	002942
0042	002869	002775	002835	002798	002737	002745	002665	002756
0043	002530	002567	002542	002436	002429	002488	002433	002268
0044	002420	002311	002362	002258	002202	002067	002197	002173
0045	002098	001993	002063	002007	002006	001934	001952	001869
0046	001951	001829	001863	001821	001721	001816	001831	001675
0047	001602	001706	001774	001686	001663	001669	001584	001605
0048	001655	001572	001573	001597	001561	001606	001495	001518
0049	001463	001464	001430	001416	001451	001477	001325	001359
0050	001390	001279	001336	001313	001339	001317	001324	001329
0051	001332	001332	001299	001292	001298	001281	001266	001248
0052	001273	001276	001203	001150	001242	001189	001242	001200
0053	001205	001136	001257	001242	001106	001148	001151	001185

0054	001136	001063	001109	001082	001137	001112	001151	001134
0055	001131	001146	001103	001053				
0056	000790							
0057	000775	000780	000781	000715	000773	000772	000752	000809
0058	000699	000774	000768	000776	000713	000738	000757	000738
0059	000767	000735	000715	000760	000712	000756	000740	000772
0060	000765	000730	000719	000783	000731	000722	000790	000784
0061	000776	000759	000740	000731	000733	000730	000781	000734
0062	005943	004162	003267	002934	002766	002906	002718	002814
0063	002731	002632	002562	002447	002446	002448	002336	002377
0064	002269	002186	002201	002192	002225	002076	002081	002036
0065	001935	001966	001851	001902	001908	001823	001868	001739
0066	001750	001672	001611	001646	001555	001566	001514	001535
0067	001438	001487	001424	001473	001376	001380	001375	001409
0068	001431	001431	001309	001296	001327	001324	001270	001291
0069	001254	001302	001268	001231	001293	001193	001278	001258
0070	001175	001238	001227	001196	001184	001189	001146	001213
0071	001188	001151	001144	001150	001084	001101	001122	001107
0072	001100	001055	001104	001116	001105	001120	001085	001067
0073	001132	001095	001067	001044	001025	001024	001093	001003
0074	001067	001059	001083	000991	001029	001084	000979	001084
0075	001025	000985	001049	000990	000972	001000	001013	000971
0076	000994	000992	001051	000993	000998	000904	001005	000969
0077	001008	000969	000956	000940	001026	000965	000962	000971
0078	000915	000941	000918	000923	000946	000926	000927	000891
0079	000941	000956	000967	000942	000962	001022	000889	000897

**** LIST END ****

TIEMPO R.D. R.I.

0-10	1139	1155!
0-40	3995	3648!
1-10	4775	4029!
1-40	5291	4501!
2-10	5812	4887!
2-40	6096	5148!
3-10	6364	5517!
3-40	6463	5504!
4-10	6215	5174!
4-40	5975	4648!
5-10	5092	4112!
5-40	4481	3573!
6-10	3896	3338!
6-40	3645	3054!
7-10	3452	2862!
7-40	3237	2790!
8-10	3117	2722!
8-40	2956	2546!
9-10	2907	2451!
9-40	2757	2373!
10-10	2749	2310!
10-40	2572	2155!
11-10	2354	2088!
11-40	2229	2025!
12-10	2181	1918!
12-40	2116	1881!
13-10	2058	1786!
13-40	1978	1702!
14-10	1948	1722!
14-40	1794	1638!
15-10	1775	1610!
15-40	1707	1577!
16-10	1686	1539!
16-40	1655	1452!
17-10	1495	1448!
17-40	1515	1358!
18-10	1493	1309!
18-40	1415	1326!
19-10	1446	1331!
19-40	1352	1293!
20-10	1349	1265!
20-40	1365	1250!
21-10	1308	1193!

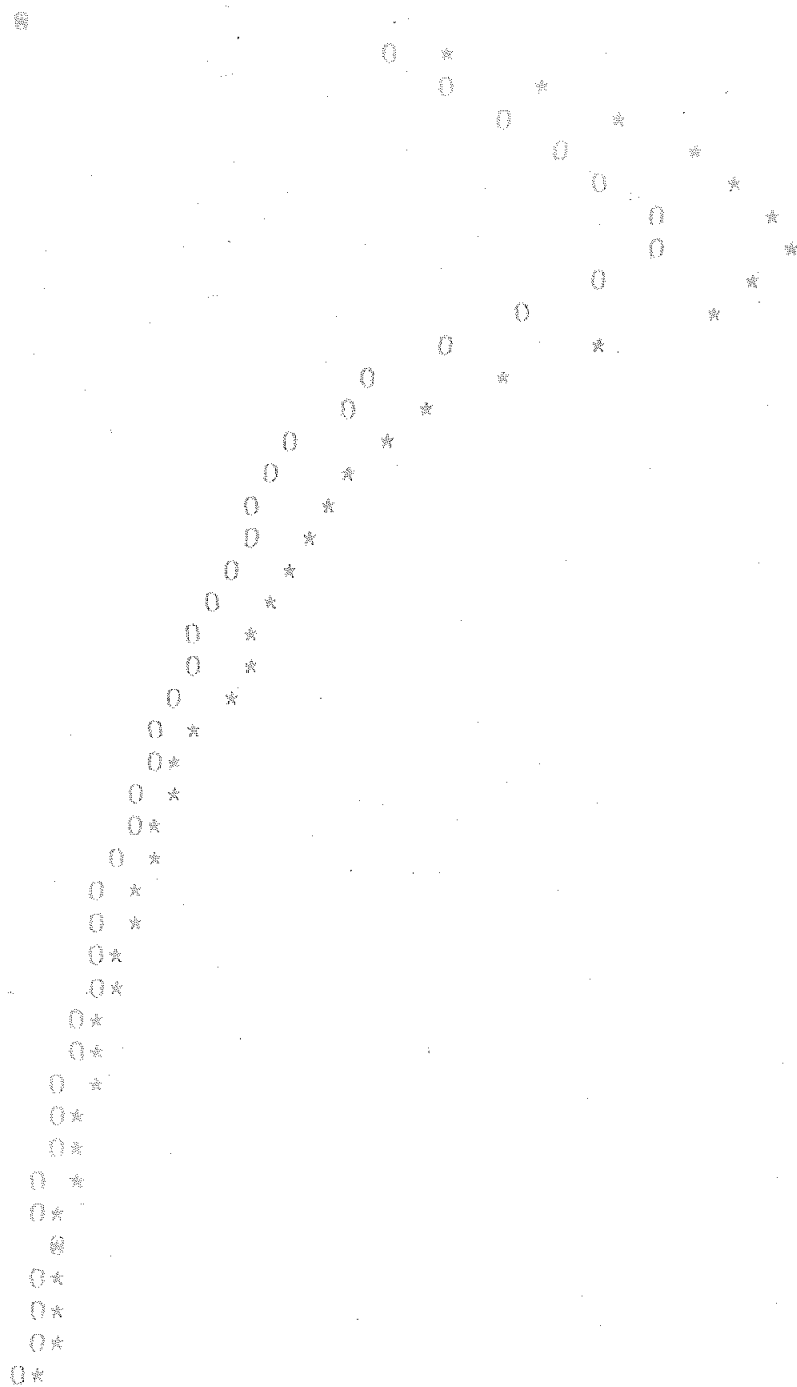


FIG. 2b REPRESENTACION GRAFICA DEL RENOGRAMA FRANCISCO AGUADO DIEZ

17-3-1976

TIEMPO

RINON DERECHO

RINON IZQUIERDO

0-10 1139!*****
 0-40 3995!*****
 1-10 4775!*****
 1-40 5291!*****
 2-10 5812!*****
 2-40 6096!*****
 3-10 6364!*****
 3-40 6463!*****
 4-10 6215!*****
 4-40 5975!*****
 5-10 5092!*****
 5-40 4481!*****
 6-10 3896!*****
 6-40 3645!*****
 7-10 3452!*****
 7-40 3237!*****
 8-10 3117!*****
 8-40 2956!*****
 9-10 2907!*****
 9-40 2757!*****
 10-10 2749!*****
 10-40 2572!*****
 11-10 2354!*****
 11-40 2229!*****
 12-10 2181!*****
 12-40 2116!*****
 13-10 2058!*****
 13-40 1978!*****
 14-10 1948!*****
 14-40 1794!*****
 15-10 1775!*****
 15-40 1707!*****
 16-10 1686!*****
 16-40 1655!*****
 17-10 1495!*****
 17-40 1515!*****
 18-10 1493!*****
 18-40 1415!*****
 19-10 1446!*****
 19-40 1352!*****
 20-10 1349!*****
 20-40 1365!*****
 21-10 1308!*****

1155!00000000
 3648!00000000000000000000000000000000
 4029!00000000000000000000000000000000
 4501!00000000000000000000000000000000
 4887!00000000000000000000000000000000
 5148!00000000000000000000000000000000
 5517!00000000000000000000000000000000
 5504!00000000000000000000000000000000
 5174!00000000000000000000000000000000
 4648!00000000000000000000000000000000
 4112!00000000000000000000000000000000
 3573!00000000000000000000000000000000
 3338!00000000000000000000000000000000
 3054!00000000000000000000000000000000
 2862!00000000000000000000000000000000
 2790!00000000000000000000000000000000
 2722!00000000000000000000000000000000
 2546!00000000000000000000000000000000
 2451!00000000000000000000000000000000
 2373!00000000000000000000000000000000
 2310!00000000000000000000000000000000
 2155!00000000000000000000000000000000
 2088!00000000000000000000000000000000
 2025!00000000000000000000000000000000
 1918!00000000000000000000000000000000
 1881!00000000000000000000000000000000
 1786!00000000000000000000000000000000
 1702!00000000000000000000000000000000
 1722!00000000000000000000000000000000
 1638!00000000000000000000000000000000
 1610!00000000000000000000000000000000
 1577!00000000000000000000000000000000
 1539!00000000000000000000000000000000
 1452!00000000000000000000000000000000
 1448!00000000000000000000000000000000
 1358!00000000000000000000000000000000
 1309!00000000000000000000000000000000
 1326!00000000000000000000000000000000
 1331!00000000000000000000000000000000
 1293!00000000000000000000000000000000
 1265!00000000000000000000000000000000
 1250!00000000000000000000000000000000
 1193!00000000000000000000000000000000

TIEMPO R.D. R.I.

0-10	1134	1019!
0-40	3109	2745!
1-10	4439	3826!
1-40	5203	4426!
2-10	5689	4825!
2-40	6038	5129!
3-10	6249	5316!
3-40	6278	5301!
4-10	6102	5044!
4-40	5713	4618!
5-10	5150	4138!
5-40	4549	3700!
6-10	4052	3355!
6-40	3704	3102!
7-10	3461	2919!
7-40	3270	2787!
8-10	3112	2676!
8-40	2987	2565!
9-10	2882	2463!
9-40	2784	2371!
10-10	2679	2279!
10-40	2545	2182!
11-10	2393	2091!
11-40	2266	2009!
12-10	2180	1934!
12-40	2114	1862!
13-10	2050	1792!
13-40	1982	1734!
14-10	1907	1687!
14-40	1831	1646!
15-10	1770	1607!
15-40	1720	1566!
16-10	1668	1519!
16-40	1607	1466!
17-10	1547	1417!
17-40	1503	1371!
18-10	1472	1337!
18-40	1441	1321!
19-10	1409	1309!
19-40	1378	1289!
20-10	1356	1263!
20-40	1339	1236!
21-10	1319	1213!

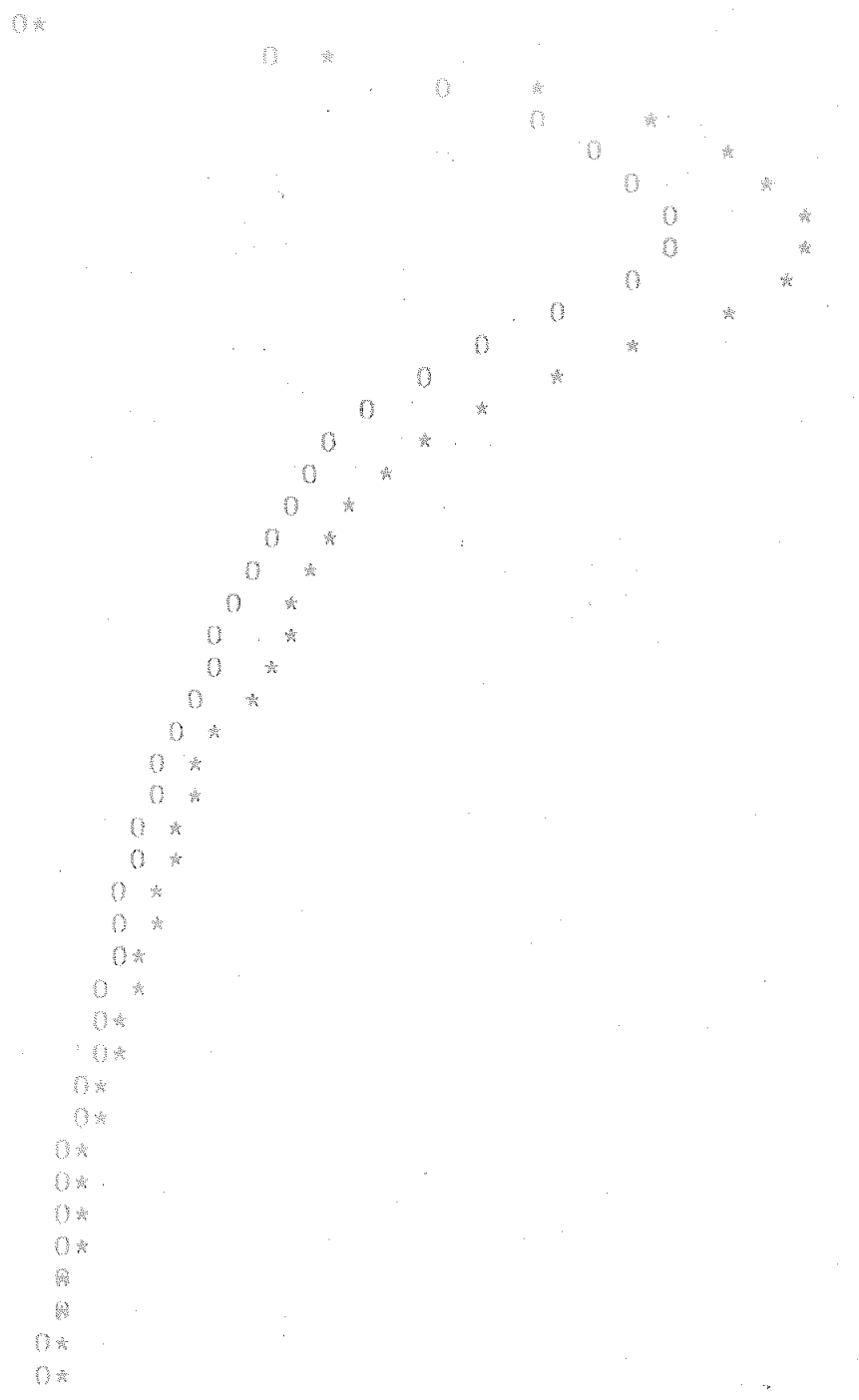
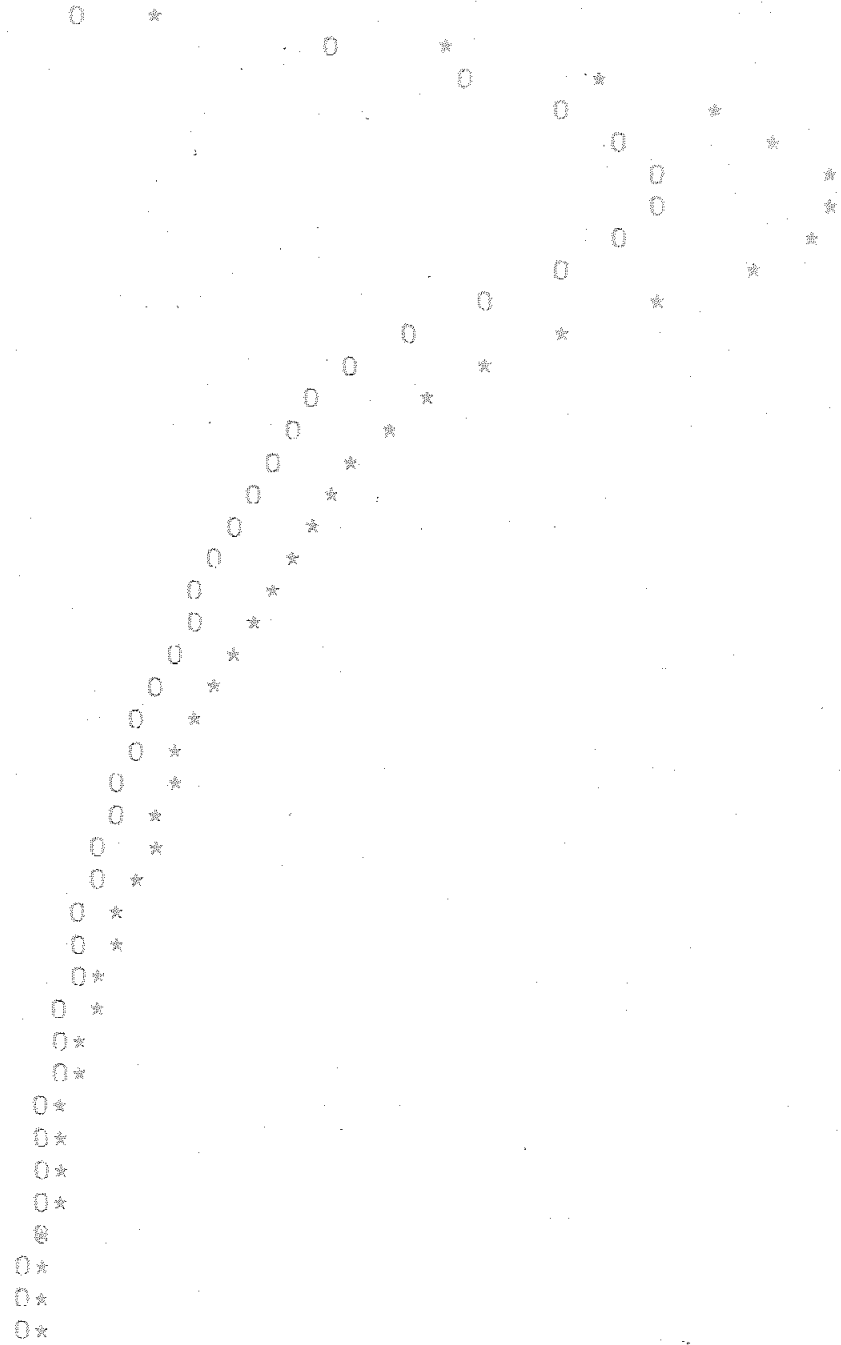


FIG. 4a REPRESENTACION GRAFICA DEL RENOGRAMA FRANCISCO AGUADO DIEZ

TIEMPO R.O. R.I.

0-10	0	018
0-40	1540	1176!
1-10	3200	2587!
1-40	4093	3316!
2-10	4651	3787!
2-40	5057	4147!
3-10	5317	4384!
3-40	5394	4417!
4-10	5263	4206!
4-40	4916	3821!
5-10	4396	3384!
5-40	3839	2990!
6-10	3381	2685!
6-40	3065	2463!
7-10	2846	2304!
7-40	2671	2188!
8-10	2529	2092!
8-40	2421	1999!
9-10	2330	1911!
9-40	2242	1829!
10-10	2146	1746!
10-40	2022	1659!
11-10	1879	1577!
11-40	1762	1505!
12-10	1687	1441!
12-40	1632	1380!
13-10	1576	1318!
13-40	1512	1264!
14-10	1439	1219!
14-40	1369	1184!
15-10	1316	1152!
15-40	1271	1117!
16-10	1222	1073!
16-40	1165	1023!
17-10	1109	978!
17-40	1070	938!
18-10	1044	909!
18-40	1016	896!
19-10	986	887!
19-40	959	870!
20-10	940	847!
20-40	927	824!
21-10	915	808!



TIEMPO

RINON DERECHO

RINON IZQUIERDO

0-10 1134!*****
0-40 3109!*****
1-10 4439!*****
1-40 5203!*****
2-10 5689!*****
2-40 6038!*****
3-10 6249!*****
3-40 6278!*****
4-10 6102!*****
4-40 5713!*****
5-10 5150!*****
5-40 4549!*****
6-10 4052!*****
6-40 3704!*****
7-10 3461!*****
7-40 3270!*****
8-10 3112!*****
8-40 2987!*****
9-10 2882!*****
9-40 2784!*****
10-10 2679!*****
10-40 2545!*****
11-10 2393!*****
11-40 2266!*****
12-10 2180!*****
12-40 2114!*****
13-10 2050!*****
13-40 1982!*****
14-10 1907!*****
14-40 1831!*****
15-10 1770!*****
15-40 1720!*****
16-10 1668!*****
16-40 1607!*****
17-10 1547!*****
17-40 1503!*****
18-10 1472!*****
18-40 1441!*****
19-10 1409!*****
19-40 1378!*****
20-10 1356!*****
20-40 1339!*****
21-10 1319!*****

1019!00000000
2745!000000000000000000000000
3826!000000000000000000000000000000
4426!00000000000000000000000000000000
4825!0000000000000000000000000000000000
5129!000000000000000000000000000000000000
5316!00000000000000000000000000000000000000
5301!00000000000000000000000000000000000000
5044!00000000000000000000000000000000000000
4618!00000000000000000000000000000000000000
4138!00000000000000000000000000000000000000
3700!00000000000000000000000000000000000000
3355!00000000000000000000000000000000000000
3102!00000000000000000000000000000000000000
2919!00000000000000000000000000000000000000
2787!00000000000000000000000000000000000000
2676!00000000000000000000000000000000000000
2565!00000000000000000000000000000000000000
2463!00000000000000000000000000000000000000
2371!00000000000000000000000000000000000000
2279!00000000000000000000000000000000000000
2182!00000000000000000000000000000000000000
2091!00000000000000000000000000000000000000
2009!00000000000000000000000000000000000000
1934!00000000000000000000000000000000000000
1862!00000000000000000000000000000000000000
1792!00000000000000000000000000000000000000
1734!00000000000000000000000000000000000000
1687!00000000000000000000000000000000000000
1646!00000000000000000000000000000000000000
1607!00000000000000000000000000000000000000
1566!00000000000000000000000000000000000000
1519!00000000000000000000000000000000000000
1466!00000000000000000000000000000000000000
1417!00000000000000000000000000000000000000
1371!00000000000000000000000000000000000000
1337!00000000000000000000000000000000000000
1321!00000000000000000000000000000000000000
1309!00000000000000000000000000000000000000
1289!00000000000000000000000000000000000000
1263!00000000000000000000000000000000000000
1236!00000000000000000000000000000000000000
1213!00000000000000000000000000000000000000

FIG. 4b

REPRESENTACION GRAFICA DEL RENOGRAMA FRANCISCO AGUADO DIEZ

17-3-1976

TIEMPO

RINON DERECHO

RINON IZQUIERDO

0-10	0!* 0-40	1540!*****
1-10	3200!*****	
1-40	4093!*****	
2-10	4651!*****	
2-40	5057!*****	
3-10	5317!*****	
3-40	5394!*****	
4-10	5263!*****	
4-40	4916!*****	
5-10	4396!*****	
5-40	3839!*****	
6-10	3381!*****	
6-40	3065!*****	
7-10	2846!*****	
7-40	2671!*****	
8-10	2529!*****	
8-40	2421!*****	
9-10	2330!*****	
9-40	2242!*****	
10-10	2146!*****	
10-40	2022!*****	
11-10	1879!*****	
11-40	1762!*****	
12-10	1687!*****	
12-40	1632!*****	
13-10	1576!*****	
13-40	1512!*****	
14-10	1439!*****	
14-40	1369!*****	
15-10	1316!*****	
15-40	1271!*****	
16-10	1222!*****	
16-40	1165!*****	
17-10	1109!*****	
17-40	1070!*****	
18-10	1044!*****	
18-40	1016!*****	
19-10	986!*****	
19-40	959!*****	
20-10	940!*****	
20-40	927!*****	
21-10	915!*****	

0!0	1176!0000000000
1!0	2587!0000000000000000000000000000000000
2!0	3316!0000000000000000000000000000000000
3!0	3787!00
4!0	4147!00
5!0	4384!00
6!0	4417!00
7!0	4206!00
8!0	3821!00
9!0	3384!00
10!0	2990!00
11!0	2685!00
12!0	2463!00
13!0	2304!00
14!0	2188!00
15!0	2092!00
16!0	1999!00
17!0	1911!00
18!0	1829!00
19!0	1746!00
20!0	1659!00
21!0	1577!00
22!0	1505!00
23!0	1441!00
24!0	1380!00
25!0	1318!00
26!0	1264!00
27!0	1219!00
28!0	1184!00
29!0	1152!00
30!0	1117!00
31!0	1073!00
32!0	1023!00
33!0	978!00
34!0	938!00
35!0	909!00
36!0	896!00
37!0	887!00
38!0	870!00
39!0	847!00
40!0	824!00
41!0	808!00

FIG.5 CAPTACION Y ELIMINACION FRANCISCO AGUADO DIEZ
RINON DERECHO

17-3-1976

RINON IZQUIERDO

TIEMPO

0-10	1107	1881!	* 0	898	1685!	* 0
0-40	2186	410	*	1773	0!0	*
1-10	3107	0!0	*	2520	0!0	*
1-40	3977	0!0	*	3225	0!0	*
2-10	4786	6410	*	3882	56!0	*
2-40	5554	426!0	*	4505	32!1!0	*
3-10	6283	847!0	*	5096	564!0	*
3-40	6981	1448!	0	5662	1058!	0
4-10	7634	2250!	0	6192	1865!	0
4-40	8258	3155!	0	6698	2858!	0
5-10	8856	4471!	0	7183	3825!	0
5-40	9412	5642!	0	7634	4727!	0
6-10	9934	6673!	0	8057	5404!	0
6-40	10431	7414!	0	8461	6032!	0
7-10	10908	8063!	0	8847	6578!	0
7-40	11370	8721!	0	9222	7037!	0
8-10	11830	9321!	0	9596	7488!	0
8-40	12269	9861!	0	9952	7958!	0
9-10	12696	10345!	0	10298	8392!	0
9-40	13116	10894!	0	10639	8805!	0
10-10	13529	11333!	0	10974	9206!	0
10-40	13937	11892!	0	11304	9660!	0
11-10	14337	12483!	0	11628	10050!	0
11-40	14727	12999!	0	11945	10439!	0
12-10	15114	13437!	0	12259	10825!	0
12-40	15487	13838!	0	12562	11171!	0
13-10	15852	14273!	0	12858	11536!	0
13-40	16213	14695!	0	13150	11903!	0
14-10	16577	15118!	0	13446	12216!	0
14-40	16939	15602!	0	13739	12562!	0
15-10	17292	15968!	0	14025	12869!	0
15-40	17636	16363!	0	14305	13172!	0
16-10	17983	16751!	0	14586	13506!	0
16-40	18327	17143!	0	14864	13852!	0
17-10	18668	17595!	0	15142	14152!	0
17-40	19005	17927!	0	15414	14483!	0
18-10	19333	18278!	0	15681	14784!	0
18-40	19662	18656!	0	15947	15048!	0
19-10	19993	18988!	0	16216	15319!	0
19-40	20314	19372!	0	16477	15598!	0
20-10	20637	19696!	0	16739	15887!	0
20-40	20958	20015!	0	16999	16175!	0
21-10	21276	20376!	0	17257	16461!	0
21-40	21584	20712!	0	17507	16699!	0
22-10	21891	21020!	0	17755	16953!	0

DATOS ORIGINALES

	RINON DERECHO	RINON IZQUIERDO	COMPARACION
TIEMPO DEL PICO	3.833 MIN.	3.667 MIN.	-95.652 %
TIEMPO MEDIO DEL PICO	3.833 MIN.	3.667 MIN.	-95.652 %
TIEMPO CUARTO DEL PICO	10.833 MIN.	11.333 MIN.	95.568 %
ALTURA T=50 S.	1807.000 MM.	1451.000 MM.	-80.299 %
ALTURA DEL PICO	5327.000 MM.	4390.000 MM.	-82.410 %
ALTURA (T=2.)	4180.000 MM.	3354.000 MM.	-80.239 %
ALTURA (T=5.)	4693.000 MM.	3548.000 MM.	-75.602 %
ALTURA (T=12)	1631.000 MM.	1396.000 MM.	-85.592 %
ALTURA (T=15)	1263.000 MM.	1095.000 MM.	-86.698 %
ALTURA (T=20)	874.000 MM.	798.000 MM.	-91.304 %
RELACION PICO / ALTURA T=50 S.	2.948	3.025	97.438 %
RELACION ALTURA (T=12) / ALTURA T=50 S.	.903	.962	93.816 %
ANGULO B-PICO	68.942 G. SEXAG	70.725 G. SEXAG	97.480 %
RELACION PTE. ALT. T=50 S. / T1/2 PICO	17.985	19.289	93.242 %
COEFICIENTE DE ACUMULACION	2.736	2.771	98.756 %
COEFICIENTE DE EXCRECION	3.699	3.658	-98.892 %

VALOR MEDIO TIEMPOS DE LOS PICOS = 3.75 MIN.

RELACIONES DE ALTURAS T=50 SEG. DERECHO E IZQUIERDO = 1.245

NOTAS

VALORES SSSSS INDICAN QUE EL TIEMPO MEDIO O CUARTO SON MAYORES QUE EL ULTIMO VALOR DEL TIEMPO
 VALORES NEGATIVOS EN LA COMPARACION INDICAN VALORES SUPERIORES EN EL RINON DERECHO

VALORACION DEL FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO

PLASMA	ACTIVIDAD ESPECIFICA	TIEMPO
MUESTRA 1	860. CUENTAS/MI*CC	10.00 MI
MUESTRA 2	780. CUENTAS/MI*CC	15.00 MI
VOLUMEN DE DILUCION	3130.57 C.C.	
DOSIS	8765700.	

PARAMETROS DEL AJUSTE

A1 = 1297.5 A2 = 1502.5 R1 = -.6162173 R2 = -.0483514

CONSTANTES INTERCOMPARTAMENTALES

K21 = .0603991 KF = .0657196 K12 = .3184499
 FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO 268.3516

FIG. 8

INTERVALO DE TIEMPO EN MI	FACTOR DE ELIMINACION DE ISOTOPO	IRE DERECHO	IRE IZQUIERDO
2		99.80 %	99.26 %
3		105.13 %	104.66 %
4		110.34 %	109.74 %
5		115.37 %	114.72 %
6		120.18 %	119.56 %

CLINICA PUERTA DE HIERRO

SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR

PACIENTE FRANCISCO AGUADO DIEZ

SERVICIO NEFROLOGIA

DR. ROTELLO

CAMA 1

FICHA 17-3-1976

PROTOCOLO 10/76

NEFRIGRAMA.-

SE HA SEGUIDO EL COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD EN FUNCION DEL TIEMPO SOBRE AMBAS AREAS RENALES Y SOBRE VESIGIA, DESPUES DE LA INYECCION I.V. DE 20 MICROCURIOS DE HIPURAN 1131 CON EL PACIENTE SENTADO.

EL PACIENTE INGERIO PREVIAMENTE LIQUIDO PARA ASEGURAR UN FLUJO URINARIO SUFICIENTE.

LAS CURVAS OBTENIDAS SE ADJUNTAN EN HOJA APARTE.

ANALISIS SEMICUANTITATIVO DE LAS CURVAS.-

LOS PARAMETROS ANALIZADOS AUTOMATICAMENTE Y LOS VALORES OBTENIDOS SE ADJUNTAN EN HOJA APARTE.

INTERPRETACION AUTOMATICA DE LAS CURVAS.-

LOS VALORES PARAMETROS UTILIZADOS PARA EL DIAGNOSTICO AUTOMATICO HAN SIDO :

	RINON DERECHO	RINON IZQUIERDO
TIEMPO EMPLEADO EN ALCANZAR EL PICO DE MAXIMA ACTIVIDAD (MIN.)	3.83 NORMAL	3.67 NORMAL
TIEMPO EMPLEADO EN REDUCIRSE AL 50 % LA ACTIVIDAD MAXIMA (MIN.)	3.83 NORMAL	3.67 NORMAL
A2 = PENDIENTE DE LA SEGUNDA FASE (GRADOS SEXAGESIMALES)	69. NORMAL	71. NORMAL
RELACION ENTRE A2/T1/2 PICO	17.99 NORMAL	19.29 NORMAL
% DE ELIMINACION DEL HIPURAN A LOS 30 MINUTOS		78.00 NORMAL
FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO		266.00 NORMAL

JUICIO DIAGNOSTICO.-

RINON DERECHO.-

FUNCION RENAL DENTRO DE LA NORMALIDAD

RINON IZQUIERDO.-

FUNCION RENAL DENTRO DE LA NORMALIDAD

FUNCION GLOBAL RENAL PARA ELIMINACION DEL HIPURAN.- NORMAL

EXPLORACION N° 2.

0001 TOMAS BAUTISTA DIEZ
 0002 NEFROLOGIA
 0003 BOTELLO
 0004 13-2-1976
 0005 760/2
 0006 1 1 1

**** LIST END ****

0001 @ FIG. 1 Datos perforados (originales)

**** LIST END ****

0001	0008	000494	000506	000492	000507	000523	000492	000515	000476
0002	0016	000484	000488	000532	000501	000517	000506	000512	000533
0003	0024	000509	000619	000467	000491	000489	000456	000493	000489
0004	0032	000519	000466	000486	000507	000505	000535	000471	000504
0005	0040	000627	000533	000528					
0006	0044	000582	000951	003685	005227				
0007	0048	006124	006554	006651	007213	007560	007803	008206	008772
0008	0056	008386	008544	008788	008817	009165	009208	009324	009337
0009	0064	009455	009019	009418	009330	009288	009016	009109	009190
0010	0072	009100	009302	008961	008749	008700	008169	007818	007800
0011	0080	007765	007480	007452	007453	007196	007341	006945	006901
0012	0088	006909	006790	006676	006129	006154	005989	005812	005524
0013	0096	005943	005791	005648	005422	005302	005306	005231	005247
0014	0104	005355	005147	005036	004932	004662	004646	004533	004443
0015	0112	004514	004376	004270	004269	004290	004203	004081	004019
0016	0120	004016	004152	004121	004123	003989	003933	004031	003821
0017	0128	003888	003838	003814	003936	003794	003714	003606	003615
0018	0136	003482	003504	003379	003354	003288	003373	003148	003106
0019	0144	003117	003157	003075	003093	003132	003206	003125	003241
0020	0152	003049	002998	002966	002919	003082	002834	002797	002791
0021	0160	002754	002777	002871	002888	002823	002773	002769	002746
0022	0168	002697	002777	002666	002729	002562			
0023	2054	000363	000362						
0024	2056	000377	000342	000358	000358	000335	000348	000382	000309
0025	2064	000354	000356	000360	000343	000356	000350	000352	000365
0026	2072	000333	000386	000357	000317	000350	000353	000347	000344
0027	2080	000346	000331	000339	000347	000356	000348	000353	000332
0028	2092	000421	000756	003842	004798				
0029	2096	005140	005264	005417	005883	006310	006566	006728	006820
0030	2104	006896	007195	007338	007099	007375	007491	007783	007527
0031	2112	007606	007539	007646	007731	007438	007407	007253	007125
0032	2120	006846	006772	006498	006243	005953	005877	005892	005647
0033	2128	005523	005130	005043	004887	004725	004753	004567	004769
0034	2136	004558	004457	004344	004045	004242	004152	004032	003701
0035	2144	003992	003909	004090	004137	003798	003703	003577	003779
0036	2152	003676	003572	003274	003251	003219	003229	003019	003097
0037	2160	003121	003044	002990	003041	002881	002740	002730	002705
0038	2168	002602	002605	002709	002647	002586	002494	002522	002535
0039	2176	002537	002483	002437	002507	002461	002425	002421	002537
0040	2184	002410	002442	002436	002411	002309	002239	002196	002185
0041	2192	002286	002323	002229	002186	002281	002217	002201	002135
0042	2200	002205	002054	002070	002110	002076	001902	001868	001927
0043	2208	002035	001943	001908	001986	001937	001950	001941	001913
0044	2216	001921	001928						
0045	2252	000611	000543	000602	000819				
0046	2256	000752	000763	000751	000750	000802	000818	000724	000742
0047	2264	000722	000737	000625	000735	000740	000750	000709	000747
0048	2272	000607	000728	000724	000724	000696	000699	000673	000686
0049	2280	000644	000702	000661	000587	000543	000563	000628	000629
0050	2286	007300	007094	004064	003997	003903	003771	003542	003443
0051	2304	003314	003276	003077	002962	002931	002759	002877	002808
0052	2312	003200	003100	002550	002578	002450	002522	002560	002400

0054	2328	002013	002000	001984	001967	002006	001863	001861	001797
0055	2336	001900	001810	001795	001780	001803	001702	001808	001653
0056	2344	001797	001673	001562	001689	001667	001712	001698	001637
0057	2352	001519	001622	001588	001623	001628	001589	001593	001527
0058	2360	001534	001574	001455	001573	001444	001410	001435	001464
0059	2368	001439	001403	001437	001349	001399	001388	001447	001362
0060	2376	001339	001348	001355	001329	001317	001362	001302	001364
0061	2384	001259	001306	001291	001326	001316	001318	001260	001259
0062	2392	001280	001204	001322	001268	001278	001220	001223	001186
0063	2400	001217	001269	001199	001214	001179	001181	001176	001150
0064	2408	001177	001188	001174	001167	001172	001194	001214	001099
0065	2416	001176	001169	001131	001094	001126	001090	001115	001132

**** LIST END ****

TIEMPO R.D. R.I.

0-10	525	1089!	*	0
0-40	2986	3578!		
1-10	6443	5273!		
1-40	7525	6253!		
2-10	5549	5242!		
2-40	8716	7210!		
3-10	9232	7549!		
3-40	6179	5752!		
4-10	9345	7605!		
4-40	6065	5593!		
5-10	9121	6705!		
5-40	8539	6024!		
6-10	5221	4514!		
6-40	7461	5020!		
7-10	7160	4681!		
7-40	4595	3717!		
8-10	6319	4212!		
8-40	3965	3442!		
9-10	5794	3997!		
9-40	5343	3879!		
10-10	3563	3135!		
10-40	5038	3365!		
11-10	4613	3155!		
11-40	3000	2775!		
12-10	4276	2970!		
12-40	2801	2547!		
13-10	4096	2638!		
13-40	4015	2575!		
14-10	2682	2411!		
14-40	3862	2475!		
15-10	3704	2435!		
15-40	2374	2345!		
16-10	3340	2385!		
16-40	2221	2209!		
17-10	3116	2279!		
17-40	3143	2228!		
18-10	2108	2202!		

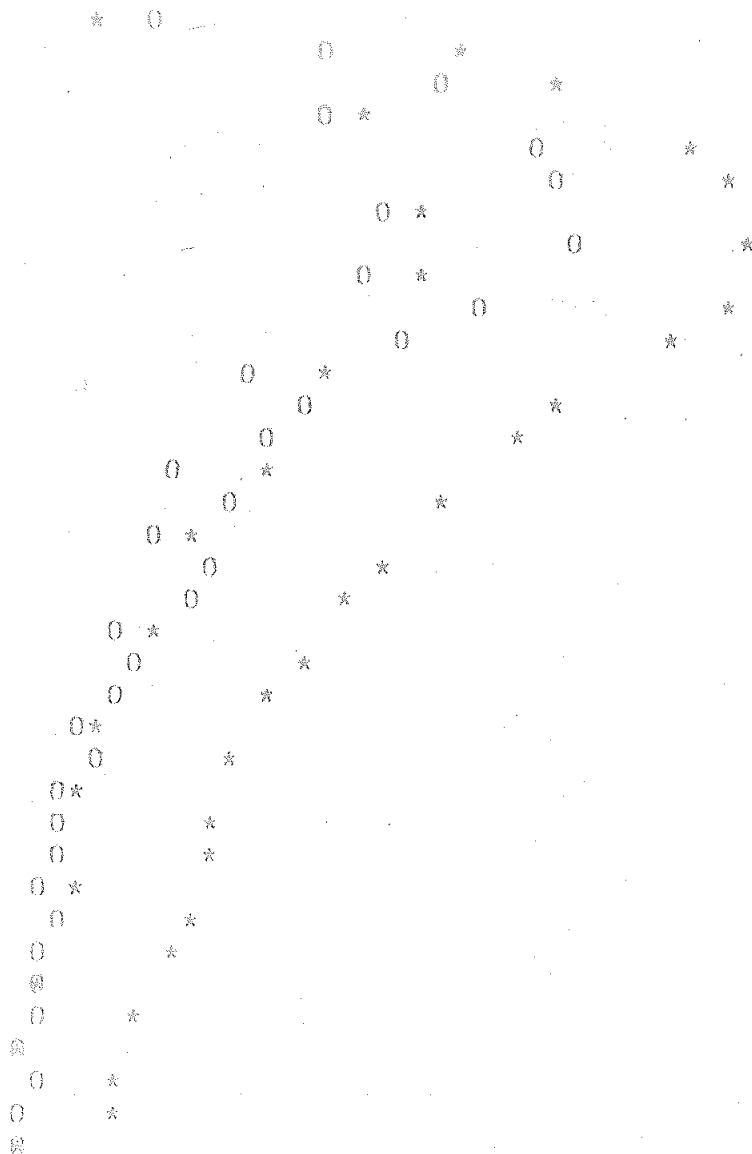


FIG. 2b

REPRESENTACION GRAFICA DEL RENOGRAMA

TOMAS BAUTISTA DIEZ

13-2-1976

RINON IZQUIERDO

TIEMPO

RINON DERECHO

0-10	525! **	1089! 00000
0-40	2986! *****	3578! 00000000000000000000
1-10	6443! *****	5273! 000000000000000000000000000000
1-40	7525! *****	6253! 00000000000000000000000000000000
2-10	5549! *****	5242! 000000000000000000000000000000
2-40	8716! *****	7210! 00000000000000000000000000000000000000
3-10	9232! *****	7549! 00000000000000000000000000000000000000
3-40	6179! *****	5752! 00000000000000000000000000000000
4-10	9345! *****	7605! 00
4-40	6065! *****	5593! 00000000000000000000000000000000
5-10	9121! *****	6705! 00000000000000000000000000000000000000
5-40	8539! *****	6024! 0000000000000000000000000000000000
6-10	5221! *****	4514! 0000000000000000000000000000
6-40	7461! *****	5020! 00000000000000000000000000000000
7-10	7160! *****	4681! 0000000000000000000000000000
7-40	4595! *****	3717! 0000000000000000000000000000
8-10	6319! *****	4212! 0000000000000000000000000000
8-40	3965! *****	3442! 0000000000000000000000000000
9-10	5794! *****	3997! 0000000000000000000000000000
9-40	5343! *****	3879! 0000000000000000000000000000
10-10	3563! *****	3135! 0000000000000000000000000000
10-40	5038! *****	3365! 0000000000000000000000000000
11-10	4613! *****	3155! 0000000000000000000000000000
11-40	3000! *****	2775! 0000000000000000000000000000
12-10	4276! *****	2970! 0000000000000000000000000000
12-40	2801! *****	2547! 0000000000000000000000000000
13-10	4096! *****	2638! 0000000000000000000000000000
13-40	4015! *****	2575! 0000000000000000000000000000
14-10	2682! *****	2411! 0000000000000000000000000000
14-40	3862! *****	2475! 0000000000000000000000000000
15-10	3704! *****	2435! 0000000000000000000000000000
15-40	2374! *****	2345! 0000000000000000000000000000
16-10	3340! *****	2385! 0000000000000000000000000000
16-40	2221! *****	2209! 0000000000000000000000000000
17-10	3116! *****	2279! 0000000000000000000000000000
17-40	3143! *****	2228! 0000000000000000000000000000
18-10	2108! *****	2202! 0000000000000000000000000000

TIEMPO R.O. R.I.



TIEMPO R.O. R.I.

0-10	0	816!	*	0
0-40	606	1413!	*	0
1-10	2672	2733!		*0
1-40	4172	3829!		0 *
2-10	5045	4528!		0 * 0
2-40	5747	5061!		0 * 0
3-10	6123	5348!		0 * 0
3-40	6323	5490!		0 * 0
4-10	6469	5527!		0 * 0
4-40	6409	5278!		0 * 0
5-10	6293	4920!		0 * 0
5-40	6026	4528!		0 * 0
6-10	5565	4078!		0 * 0
6-40	5272	3720!		0 * 0
7-10	4976	3430!		0 * 0
7-40	4644	3199!		0 * 0
8-10	4370	3048!		0 * 0
8-40	4036	2913!		0 * 0
9-10	3799	2812!		0 * 0
9-40	3614	2696!		0 * 0
10-10	3387	2516!		0 * 0
10-40	3228	2348!		0 * 0
11-10	3023	2212!		0 * 0
11-40	2826	2098!		0 * 0
12-10	2726	1999!		0 * 0
12-40	2609	1886!		0 * 0
13-10	2553	1790!		0 * 0
13-40	2518	1736!		0 * 0
14-10	2427	1693!		0 * 0
14-40	2369	1661!		0 * 0
15-10	2255	1639!		0 * 0
15-40	2102	1607!		0 * 0
16-10	2001	1567!		0 * 0
16-40	1886	1531!		0 * 0
17-10	1830	1500!		0 * 0
17-40	1856	1489!		0 * 0
18-10	1979	1464!		0 * 0

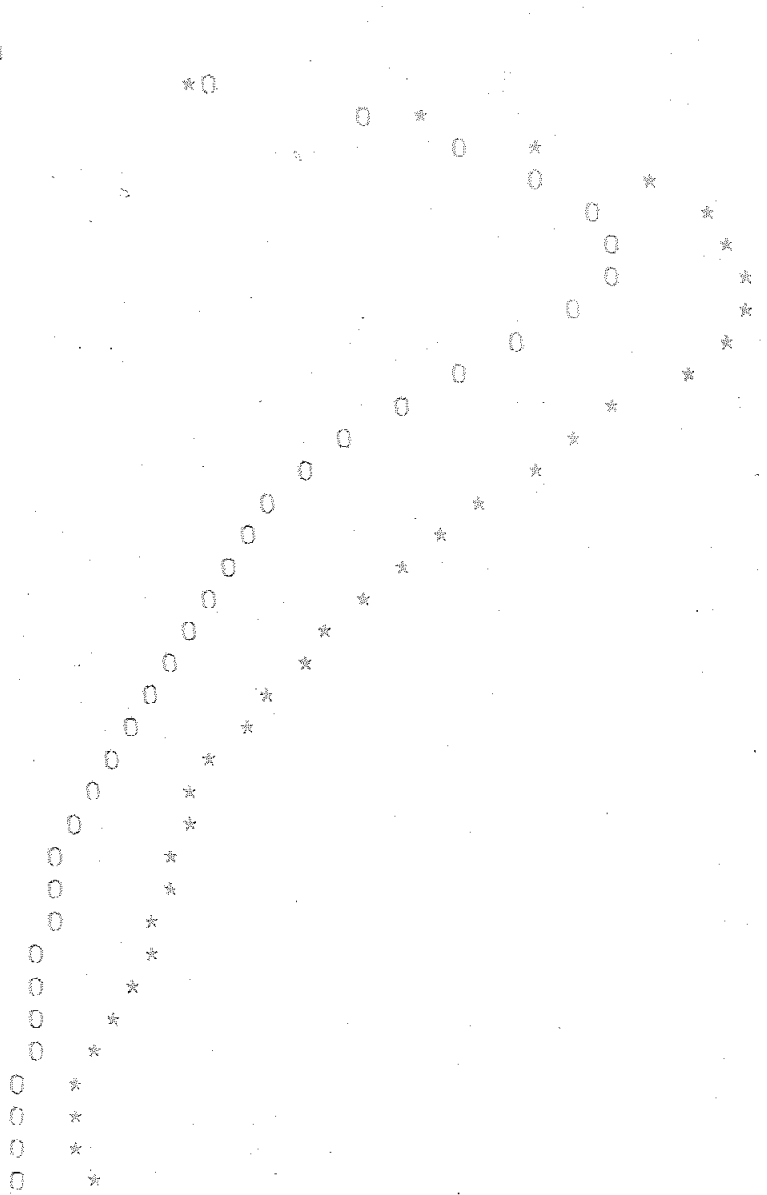


FIG. 5

CAPTACION Y ELIMINACION TOMAS BAUTISTA DIEZ
RINON DERECHO

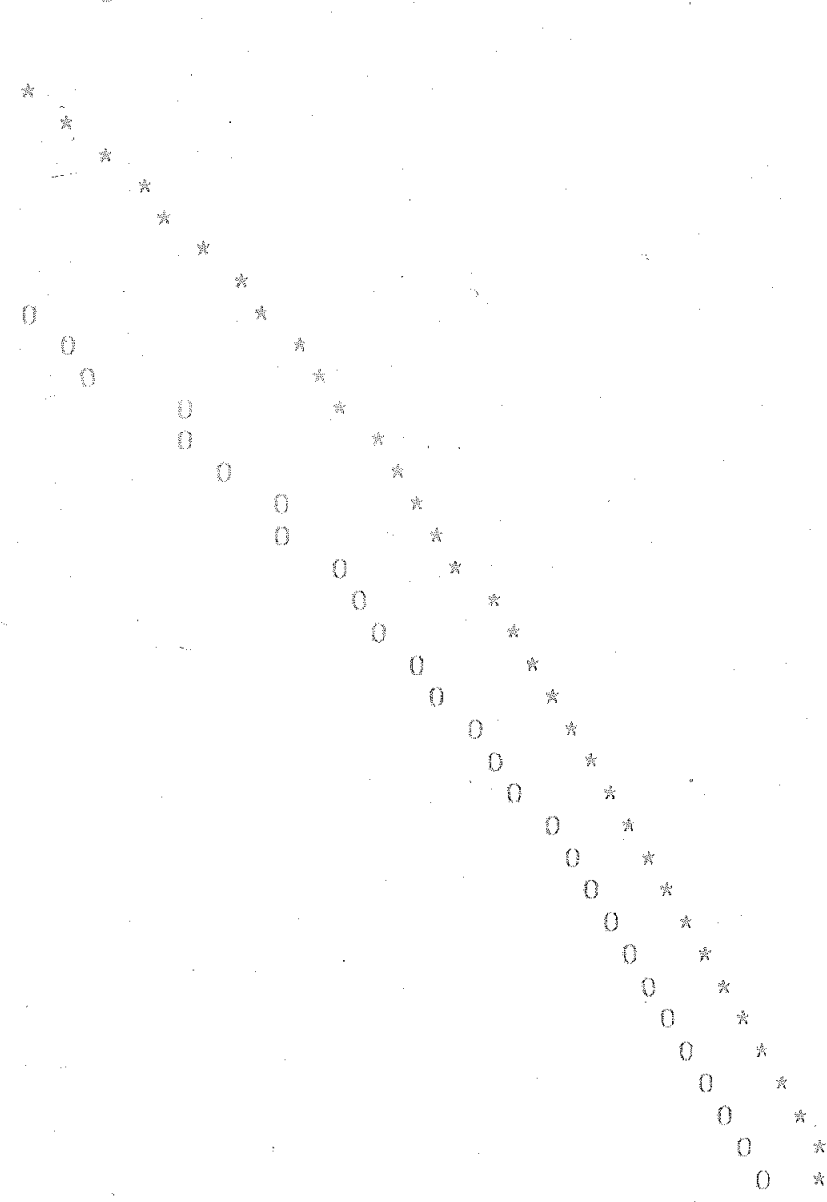
13-2-1976

RINON IZQUIERDO

TIEMPO

0-10	774	3898!	*	0
0-40	2182	2616!	*0	
1-10	3206	358!	0	*
1-40	4085	0!		*
2-10	4929	1278!	0	*
2-40	5695	0!		*
3-10	6423	547!	0	*
3-40	7133	2070!	0	*
4-10	7805	458!		*
4-40	8434	3253!	0	*
5-10	9042	2661!	0	*
5-40	9631	3068!	0	*
6-10	10189	6059!		0
6-40	10749	5196!		0
7-10	11282	6310!		0
7-40	11791	8057!		0
8-10	12326	7551!		0
8-40	12806	9612!		0
9-10	13303	9657!		0
9-40	13798	9984!		0
10-10	14256	11731!		0
10-40	14749	11375!		0
11-10	15209	12290!		0
11-40	15636	13490!		0
12-10	16105	13193!		0
12-40	16513	14469!		0
13-10	16942	14599!		0
13-40	17384	14692!		0
14-10	17769	15991!		0
14-40	18201	15796!		0
15-10	18604	16352!		0
15-40	18987	17450!		0
16-10	19424	17336!		0
16-40	19796	18337!		0
17-10	20188	18623!		0
17-40	20601	18686!		0
18-10	20946	19682!		0

766	1732!	*	0
2157	899!	0	*
3169	44!	0	*
4037	0!		*
4872	750!		0
5629	35!		0
6348	678!		0
7051	1962!		0
7715	1300!		0
8337	3364!		0
8937	3815!		0
9520	4585!		0
10071	6352!		0
10625	6685!		0
11151	7604!		0
11655	8631!		0
12184	8886!		0
12658	9853!		0
13149	10246!		0
13638	10660!		0
14091	11679!		0
14578	12132!		0
15033	12735!		0
15455	13368!		0
15918	13785!		0
16322	14409!		0
16746	14966!		0
17183	15336!		0
17563	15822!		0
17990	16316!		0
18389	16641!		0
18767	17103!		0
19199	17589!		0
19567	17965!		0
19954	18446!		0
20363	18805!		0
20703	19109!		0



DATOS ORIGINALES

	RINON DERECHO	RINON IZQUIERDO	COMPARACION
TIEMPO DEL PICO	4.333 MIN.	4.333 MIN.	100.000 %
TIEMPO MEDIO DEL PICO	6.000 MIN.	4.667 MIN.	-77.778 %
TIEMPO CUARTO DEL PICO	14.000 MIN.	14.167 MIN.	98.824 %
ALTURA T=50 S.	.000 MM.	1002.000 MM.	.000 %
ALTURA DEL PICO	6379.000 MM.	5545.000 MM.	-86.926 %
ALTURA (T=2.)	4257.000 MM.	4015.000 MM.	-94.315 %
ALTURA (T=5.)	6051.000 MM.	5029.000 MM.	-83.110 %
ALTURA (T=12)	2600.000 MM.	1993.000 MM.	-76.654 %
ALTURA (T=15)	2239.000 MM.	1587.000 MM.	-70.880 %
ALTURA (T=20)	1462.000 MM.	1202.000 MM.	-82.216 %
RELACION PICO / ALTURA T=50 S.	\$\$\$\$\$\$\$	5.534	-.000 %
RELACION ALTURA (T=12) / ALTURA T=50 S.	\$\$\$\$\$\$\$	1.989	-.000 %
ANGULO B-PICO	90.000 G. SEXAG	79.077 G. SEXAG	-87.863 %
RELACION PTE. ALT. T=50 S. / T1/2 PICO	15.000	16.945	88.521 %
COEFICIENTE DE ACUMULACION	\$\$\$\$\$\$\$	5.025	-.000 %
COEFICIENTE DE EXCRECION	2.858	3.408	83.858 %

VALOR MEDIO TIEMPOS DE LOS PICOS = 4.33 MIN.

RELACIONES DE ALTURAS T=50 SEG. DERECHO E IZQUIERDO = .000

NOTAS

VALORES \$\$\$\$\$ INDICAN QUE EL TIEMPO MEDIO O CUARTO SON MAYORES QUE EL ULTIMO VALOR DEL TIEMPO
 VALORES NEGATIVOS EN LA COMPARACION INDICAN VALORES SUPERIORES EN EL RINON DERECHO

VALORACION DEL FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO

PLASMA	ACTIVIDAD ESPECIFICA	TIEMPO
MUESTRA 1	520. CUENTAS/MI*CC	10.00 MI
MUESTRA 2	470. CUENTAS/MI*CC	15.00 MI
VOLUMEN DE DILUCION	5030.31 C.C.	
DOSIS	6500768.	

PARAMETROS DEL AJUSTE

A1 = 783.1 A2 = 906.8 R1 = -.8162173 R2 = -.0483514

CONSTANTES INTERCOMPARTAMENTALES

K21 = .4603992 KE = .0857196 K12 = .3184499
 FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO 431.1964

FIG. 8

FACTOR DE ELIMINACION DE ISOTOPO

INTERVALO DE TIEMPO EN MI= 2	IRF DERECHO	97.53 %	IRF IZQUIERDO	100.18 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI= 3	IRF DERECHO	103.58 %	IRF IZQUIERDO	106.00 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI= 4	IRF DERECHO	91.34 %	IRF IZQUIERDO	93.24 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI= 5	IRF DERECHO	77.37 %	IRF IZQUIERDO	78.69 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI= 6	IRF DERECHO	61.48 %	IRF IZQUIERDO	62.28 %

CLINICA PUERTA DE HIERRO

SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR

PACIENTE TOMAS BAUTISTA DIEZ

SERVICIO NEFROLOGIA DR. BOTELLO

CAMA 1

FECHA 13-2-1976

PROTOCOLO 760/2

RENÓGRAMA.-

SE HA SEGUIDO EL COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD EN FUNCION DEL TIEMPO SOBRE AMBAS AREAS RENALES Y SOBRE VEJIGA, DESPUES DE LA INYECCION I.V. DE 20 MICROCURIOS DE HIPURAN I131 CON EL PACIENTE SENTADO.

EL PACIENTE INGIRO PREVIAMENTE LIQUIDO PARA ASEGURAR UN FLUJO URINARIO SUFICIENTE.

LAS CURVAS OBTENIDAS SE ADJUNTAN EN HOJA APARTE.

ANALISIS SEMICUANTITATIVO DE LAS CURVAS.-

LOS PARAMETROS ANALIZADOS AUTOMATICAMENTE Y LOS VALORES OBTENIDOS SE ADJUNTAN EN HOJA APARTE.

INTERPRETACION AUTOMATICA DE LAS CURVAS.-

LOS VALORES PARAMETROS UTILIZADOS PARA EL DIAGNOSTICO AUTOMATICO HAN SIDO :

	RINON DERECHO	RINON IZQUIERDO
TIEMPO EMPLEADO EN ALCANZAR EL PICO DE MAXIMA ACTIVIDAD (MIN.)	4.33 NORMAL	4.33 NORMAL
TIEMPO EMPLEADO EN REDUCIRSE AL 50 % LA ACTIVIDAD MAXIMA (MIN.)	6.00 NORMAL	4.67 NORMAL
A2 = PENDIENTE DE LA SEGUNDA FASE (GRADOS SEXAGESIMALES)	90. NORMAL	79. NORMAL
RELACION ENTRE A2/T1/2 PICO	15.00 NORMAL	16.94 NORMAL
% DE ELIMINACION DEL HIPURAN A LOS 30 MINUTOS		65.00 NORMAL
FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO		431.20 NORMAL

JUICIO DIAGNOSTICO.-

RINON DERECHO.-

FUNCION RENAL DENTRO DE LA NORMALIDAD

RINON IZQUIERDO.-

FUNCION RENAL DENTRO DE LA NORMALIDAD

FUNCION GLOBAL RENAL PARA ELIMINACION DEL HIPURAN.- NORMAL

EXPLORACION N° 3.

0001 VICTORIA MARTINEZ
0002 NEFROLOGIA
0003 BOTELO
0004 6-11-1975
0005 10/75
0006 1 23 456

**** LIST END ****

0001 @

FIG. 1 Datos perforados (originales)

**** LIST END ****

0001	002666	002600	002731	002624	002677	002617	002591		
0002	002697	002602	002623	002679	002647.				
0003	001041	001492							
0004	001779	002136	002577	002830	002798	002962	003027	003371	
0005	003667	003914	003700	003798	003669	004089	004187	004240	
0006	004370	005531	007909	008054	008205	008335	008643	008565	
0007	008693	008894	008854	008769	008844	008765	008947	009078	
0008	009533	009260	009006	009254	009091	009299	009137	009261	
0009	009242	009057	009061	009349	008187	008180	008645	008686	
0010	008715	008540	008539	008325	008236	007710	007872	007775	
0011	008000	007861	007571	007359	007322	007200	007273	007368	
0012	007349	007513	007073	006634	006589	006356	006289	006504	
0013	006555	006173	005770	005899	005800	005365	005295	005260	
0014	005044	005008	005082	005067	005017	004827	004703	004858	
0015	004905	004778	004591	004444	004564	004408	004303	004313	
0016	004412	004202	004404	004173	004320	004344	004345	004269	
0017	004019	004097	004229	004040	004124	004148	004147	004053	
0018	003971	003857	003858	003846	003856	003803	003651	003628	
0019	003521	003505	003696	003710	003688	003572	003453	003362	
0020	003455	003476	003340	003428	003276	003359	003368	003407	
0021	003288	003177	003080	003329	003238	003340	003232	003282	
0022	003273	003187	003155	003090	003310	003226	003175	003268	
0023	003172	003228	003119	003110	003188	003103	003146	003080	
0024	002965	003023	002961	002952	003030	003048	002928	002960	
0025	002949	002996	002930	002884	002787	002886	002841	002868	
0026	002759	002718	002816	002743	002731	002615	002747	002650	
0027	002782	002945	002899	002817	002814	002963	002838	002801	
0028	002777	002780	002878	002770	002656	002675	002686	002853	
0029	002683	002589	002656	002719	002757	002603	002504	002648	
0030	002532	002548	002615	002524	002605	002718	002657	002612	
0031	002776	002726	002659	002659	002644	002649	002684	002605	
0032	002616	002557	002680	002754	002577	002697	002504	002549	
0033	002453	002684	002749	002748	002695	002613	002646	002659	
0034	002507	002695	002541	002566	002515	002692	002522	002547	
0035	002583	002585	002557	002492	002395	002434	002393	002477	
0036	002520	002528	002558.						
0037	002666	002600	002731	002624	002677	002617	002591		
0038	002697	002602	002623	002679	002647.				
0039	002652	004162							
0040	004889	005442	005640	00559	005869	006047	006263	007368	
0041	007180	007396	007338	007561	007417	007941	007773	007837	
0042	007994	008249	008132	008212	008448	008627	009392	009452	
0043	009387	009542	009642	009655	009625	009641	009795	009786	
0044	009716	009838	010009	009806	009887	009726	009771	009571	
0045	009643	009511	009475	009254	009387	009191	009047	009110	
0046	009187	009303	009200	009208	009066	008872	008683	008894	
0047	008562	008610	008846	008326	008254	008251	007827	007838	
0048	007402	007472	007326	007182	007150	006990	006798	006824	
0049	006767	006531	006473	006527	006344	006393	006273	006219	
0050	006127	005963	005942	005922	006022	005888	005810	005720	
0051	005740	005647	005614	005578	005569	005547	005609	005521	
0052	005581	005376	005569	005580	005390	005568	005444	005349	
0053	005232	005163	005270	005179	005102	005041	005007	005000	

0054	005086	004995	005027	004930	005018	004790	004866	004771
0055	004898	004994	004830	004892	004787	004830	004804	004855
0056	004648	004757	004515	004587	004589	004697	004664	004715
0057	004687	004511	004555	004651	004513	004571	004541	004551
0058	004547	004403	004464	004624	004525	004421	004404	004455
0059	004390	004401	004448	004378	004331	004348	004296	004278
0060	004250	004315	004421	004316	004384	004278	004206	004337
0061	004265	004284	004244	004285	004146	004213	004013	004150
0062	004124	004130	004237	004164	004113	004132	004006	004152
0063	004147	004025	004085	003988	004003	004039	004078	004050
0064	004077	004099	003985	003983	003942	003989	004019	004012
0065	004066	003978	003954	004019	004018	003988	003987	004013
0066	004034	004015	004136	003976	004155	004063	003984	003967
0067	003962	004003	003911	004102	003976	004000	004112	004032
0068	003911	004034	004025	004023	004115	004032	004033	003964
0069	004033	003991	003929	003952	003927	004042	003967	003887
0070	003807	003857	003946	003921	003978	003871	003827	003684
0071	003798	003875	003724	003795	003790	003821	003752	003730
0072	003685							
0073	003168	003181	003191	003213	003257			
0074	003205	003263	003220	003311	003143			
0075	007889	006574	006072					
0076	005720	005785	005896	005742	005643	005537	005530	005449
0077	005591	005396	005339	005647	005569	005529	005463	005459
0078	005438	005402	005565	005379	005310	005278	005419	005153
0079	005310	005155	005274	005229	005241	005119	005101	005148
0080	004992	005112	005081	004928	005161	005181	004983	004876
0081	004960	004933	004818	004959	004736	004730	004923	004824
0082	004858	004759	004716	004561	004844	004571	004569	004606
0083	004492	004505	004454	004406	004440	004472	004435	004448
0084	004426	004451	004355	004387	004354	004321	004372	004410
0085	004325	004236	004314	004190	004171	004343	004174	004165
0086	004170	004116	004213	004077	004187	004150	004060	004122
0087	004142	004155	004078	004088	004252	004101	003997	004165
0088	003947	004063	003864	004044	004037	004113	004100	003927
0089	003935	004079	004009	004004	003894	003996	003838	003853
0090	003984	003876	004005	003916	003917	003890	003820	003876
0091	003990	003904	003920	003981	003844	003986	003963	003949
0092	003820	004001	003938	003913	003961	003905	003915	003941
0093	003812	003805	003865	003839	003776	003868	003765	003864
0094	003802	003676	003795	003805	003708	003688	003731	003750
0095	003744	003740	003788	003732	003732	003832	003631	003728
0096	003742	003674	003695	003611	003729	003655	003789	003793
0097	003745	003810	003785	003636	003664	003605	003607	003668
0098	003620	003629	003545	003626	003509	003685	003547	003639
0099	003637	003437	003551	003552	003601	003589	003543	003687
0100	003609	003616	003632	003662	003673	003642	003625	003535
0101	003660	003635	003671	003711	003633	003631	003654	003468
0102	003521	003517	003711	003572	003629	003530	003534	003505
0103	003506	003446	003559	003583	003523	003615	003514	003597
0104	003466	003468	003492	003514	003654	003602	003587	003479
0105	003366	003486	003487	003451	003545	003365	003415	003444
0106	003665	003470	003488	003545	003610	003547	003467	003571

*** LIST END ***

FIG. 2a

REPRESENTACION GRAFICA DEL RENOGRAMA VICTORIA MARTINEZ

TIEMPO R.O. R.I.



TIEMPO

RINON DERECHO

RINON IZQUIERDO

0-10 1437!*****
0-40 2514!*****
1-10 2929!*****
1-40 3650!*****
2-10 3722!*****
2-40 4172!*****
3-10 5936!*****
3-40 8198!*****
4-10 8633!*****
4-40 8839!*****
5-10 8852!*****
5-40 9290!*****
6-10 9117!*****
6-40 9232!*****
7-10 9120!*****
7-40 8572!*****
8-10 8682!*****
8-40 8468!*****
9-10 7939!*****
9-40 7878!*****
10-10 7417!*****
10-40 7280!*****
11-10 7311!*****
11-40 6526!*****
12-10 6449!*****
12-40 5947!*****
13-10 5486!*****
13-40 5104!*****
14-10 5055!*****
14-40 4796!*****
15-10 4758!*****
15-40 4472!*****
16-10 4342!*****
16-40 4259!*****
17-10 4336!*****
17-40 4128!*****
18-10 4131!*****
18-40 4116!*****
19-10 3895!*****
19-40 3835!*****
20-10 3600!*****
20-40 3637!*****
21-10 3571!*****
21-40 3431!*****
22-10 3348!*****
22-40 3384!*****

3901!00000000000000000000
3880!00000000000000000000
6226!00000000000000000000000000000000
7314!00000000000000000000000000000000
7438!00000000000000000000000000000000
7850!00000000000000000000000000000000
8125!00000000000000000000000000000000
8429!00000000000000000000000000000000
9410!00000000000000000000000000000000
9613!00000000000000000000000000000000
9687!00000000000000000000000000000000
9780!00000000000000000000000000000000
9900!00000000000000000000000000000000
9689!00000000000000000000000000000000
9543!00000000000000000000000000000000
9277!00000000000000000000000000000000
9114!00000000000000000000000000000000
9237!00000000000000000000000000000000
8880!00000000000000000000000000000000
8755!00000000000000000000000000000000
8475!00000000000000000000000000000000
7972!00000000000000000000000000000000
7400!00000000000000000000000000000000
7107!00000000000000000000000000000000
6796!00000000000000000000000000000000
6510!00000000000000000000000000000000
6336!00000000000000000000000000000000
6103!00000000000000000000000000000000
5962!00000000000000000000000000000000
5806!00000000000000000000000000000000
5667!00000000000000000000000000000000
5564!00000000000000000000000000000000
5570!00000000000000000000000000000000
5508!00000000000000000000000000000000
5467!00000000000000000000000000000000
5254!00000000000000000000000000000000
5183!00000000000000000000000000000000
5030!00000000000000000000000000000000
5036!00000000000000000000000000000000
4912!00000000000000000000000000000000
4845!00000000000000000000000000000000
4905!00000000000000000000000000000000
4807!00000000000000000000000000000000
4753!00000000000000000000000000000000
4563!00000000000000000000000000000000
4692!00000000000000000000000000000000

TIEMPO R.D. R.I.

0-10	1364	31681
0-40	2242	45271
1-10	2927	57171
1-40	3446	67441
2-10	3950	74071
2-40	4771	78081
3-10	6096	81811
3-40	7475	86391
4-10	8348	91211
4-40	8738	94721
5-10	8939	96641
5-40	9085	97571
6-10	9155	97611
6-40	9129	96651
7-10	8987	94981
7-40	8766	93271
8-10	8556	92011
8-40	8334	90861
9-10	8058	89171
9-40	7776	86791
10-10	7524	83511
10-40	7302	79301
11-10	7040	74981
11-40	6698	71251
12-10	6332	68141
12-40	5949	65551
13-10	5554	63331
13-40	5230	61341
14-10	5011	59631
14-40	4845	58151
15-10	4681	56901
15-40	4514	55991
16-10	4385	55411
16-40	4309	54891
17-10	4252	54101
17-40	4186	52931
18-10	4116	51721
18-40	4034	50741
19-10	3921	49991
19-40	3794	49331
20-10	3684	48831
20-40	3607	48471
21-10	3534	47941
21-40	3456	47241
22-10	3405	46801
22-40	3400	46981

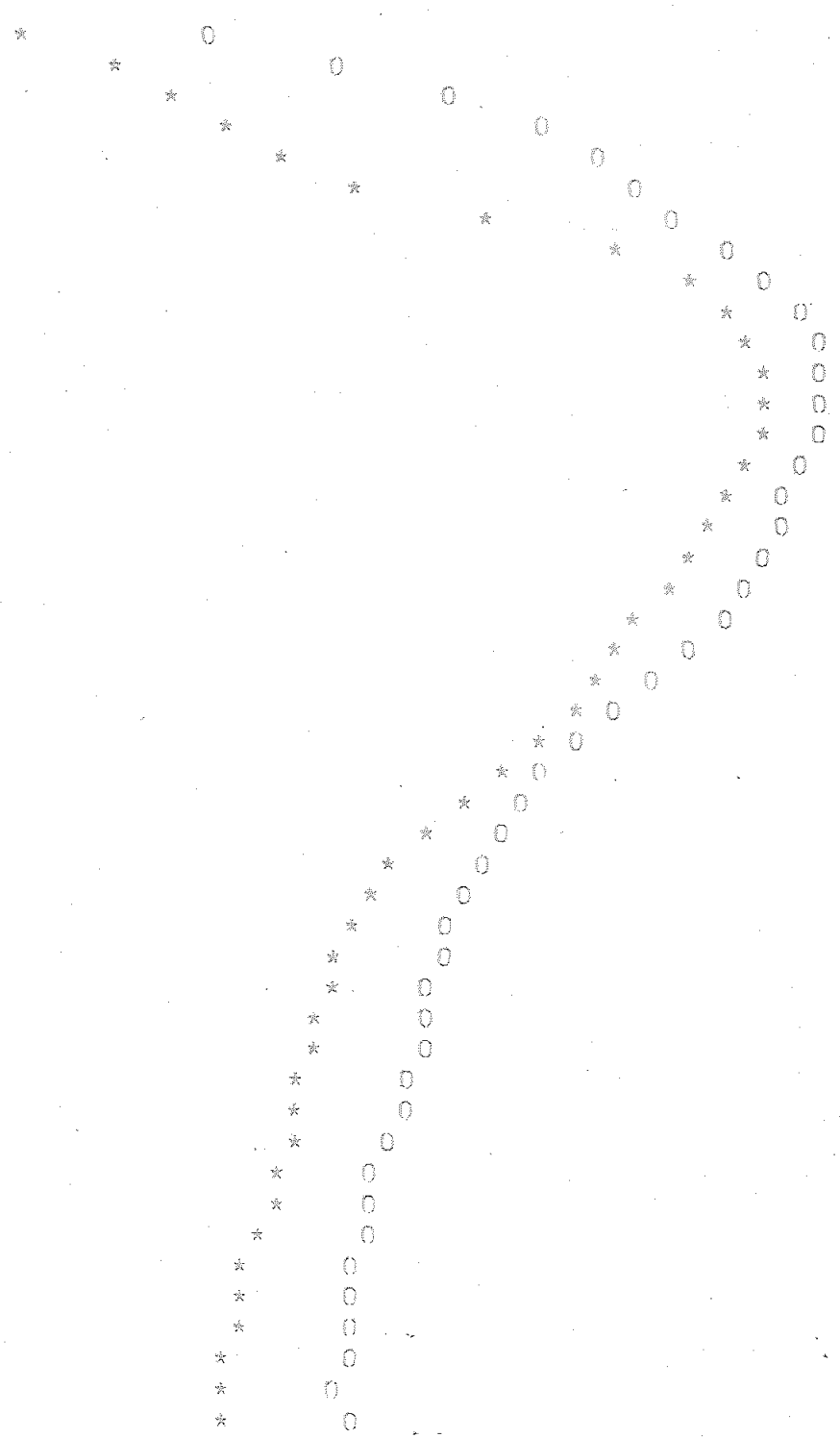


FIG. 3b

REPRESENTACION GRAFICA DEL RENOGRAMA VICTORIA MARTINEZ

6-11-1975

TIEMPO

RINON DERECHO

RINON IZQUIERDO

0-10 1364!*****
 0-40 2242!*****
 1-10 2927!*****
 1-40 3446!*****
 2-10 3950!*****
 2-40 4771!*****
 3-10 6096!*****
 3-40 7475!*****
 4-10 8348!*****
 4-40 8738!*****
 5-10 8939!*****
 5-40 9085!*****
 6-10 9155!*****
 6-40 9129!*****
 7-10 8987!*****
 7-40 8766!*****
 8-10 8556!*****
 8-40 8334!*****
 9-10 8058!*****
 9-40 7776!*****
 10-10 7524!*****
 10-40 7302!*****
 11-10 7040!*****
 11-40 6698!*****
 12-10 6332!*****
 12-40 5949!*****
 13-10 5554!*****
 13-40 5230!*****
 14-10 5011!*****
 14-40 4845!*****
 15-10 4681!*****
 15-40 4514!*****
 16-10 4385!*****
 16-40 4309!*****
 17-10 4252!*****
 17-40 4186!*****
 18-10 4116!*****
 18-40 4034!*****
 19-10 3921!*****
 19-40 3794!*****
 20-10 3684!*****
 20-40 3607!*****
 21-10 3534!*****
 21-40 3456!*****
 22-10 3405!*****
 22-40 3400!*****

3168!0000000000000000
 4527!00000000000000000000
 5717!0000000000000000000000
 6744!000000000000000000000000
 7407!00000000000000000000000000
 7808!0000000000000000000000000000
 8181!000000000000000000000000000000
 8639!000000000000000000000000000000
 9121!00000000000000000000000000000000
 9472!00000000000000000000000000000000
 9664!00000000000000000000000000000000
 9757!00000000000000000000000000000000
 9761!00000000000000000000000000000000
 9665!00000000000000000000000000000000
 9498!00000000000000000000000000000000
 9327!00000000000000000000000000000000
 9201!00000000000000000000000000000000
 9086!00000000000000000000000000000000
 8917!00000000000000000000000000000000
 8679!00000000000000000000000000000000
 8351!00000000000000000000000000000000
 7930!00000000000000000000000000000000
 7498!00000000000000000000000000000000
 7125!00000000000000000000000000000000
 6814!00000000000000000000000000000000
 6555!00000000000000000000000000000000
 6333!00000000000000000000000000000000
 6134!00000000000000000000000000000000
 5963!00000000000000000000000000000000
 5815!00000000000000000000000000000000
 5690!00000000000000000000000000000000
 5599!00000000000000000000000000000000
 5541!00000000000000000000000000000000
 5489!00000000000000000000000000000000
 5410!00000000000000000000000000000000
 5293!00000000000000000000000000000000
 5172!00000000000000000000000000000000
 5074!00000000000000000000000000000000
 4999!00000000000000000000000000000000
 4933!00000000000000000000000000000000
 4883!00000000000000000000000000000000
 4847!00000000000000000000000000000000
 4794!00000000000000000000000000000000
 4724!00000000000000000000000000000000
 4688!00000000000000000000000000000000
 4698!00000000000000000000000000000000

FIG. 4a

TIEMPO R.D. R.I.

0-10	0	0!@
0-40	0	0!@
1-10	0	0!@
1-40	0	748!* 0
2-10	0	1478!* 0
2-40	32	1906!* 0
3-10	1073	2320!* 0
3-40	2509	2847!* 0
4-10	3451	3408! 0*
4-40	3903	3832! 0*
5-10	4163	4092! 0*
5-40	4365	4249! 0*
6-10	4481	4308! 0*
6-40	4504	4270! 0*
7-10	4427	4180! 0*
7-40	4272	4085! 0*
8-10	4116	4022! 0*
8-40	3957	3980! 0*
9-10	3759	3902! *
9-40	3562	3762! *
10-10	3378	3514! *
10-40	3199	3144! 0*
11-10	2967	2746! 0*
11-40	2658	2411! 0*
12-10	2329	2144! 0*
12-40	1992	1939! 0*
13-10	1647	1774! *
13-40	1365	1624! *
14-10	1176	1489! *
14-40	1031	1365! *
15-10	878	1253! *
15-40	726	1180! *
16-10	628	1157! *
16-40	583	1142! *
17-10	542	1081! *
17-40	491	982! *
18-10	446	890! *
18-40	395	829! *
19-10	302	777! *
19-40	184	722! *
20-10	78	676!* 0
20-40	6	632!* 0
21-10	0	569!* 0
21-40	0	497!* 0
22-10	0	455!* 0
22-40	0	479!* 0

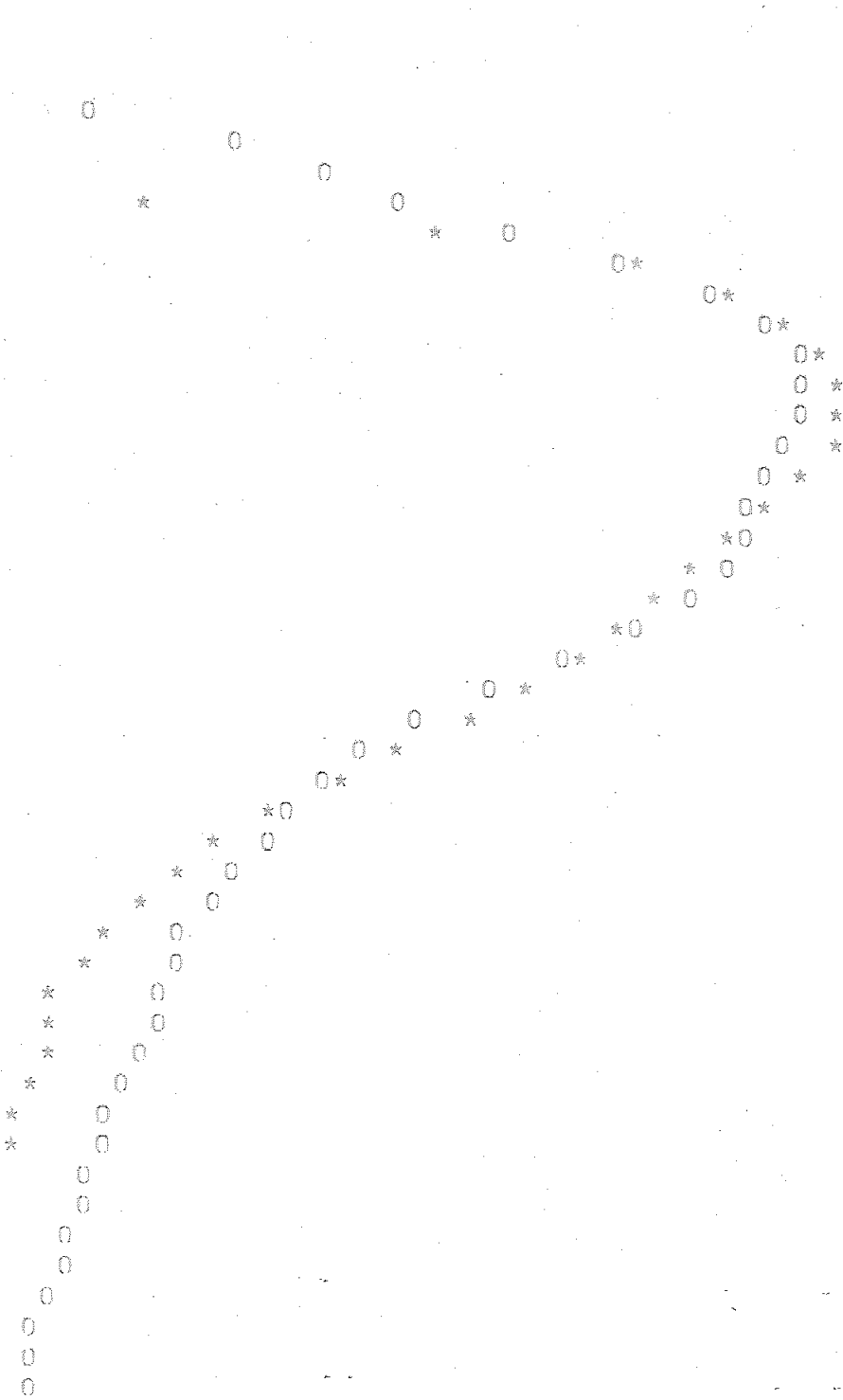


FIG. 4b REPRESENTACION GRAFICA DEL RENOGRAMA VICTORIA MARTINEZ-
RINON DERECHO

6-11-1975

RINON IZQUIERDO

TIEMPO		
0-10	0!*	0!0
0-40	0!*	0!0
1-10	0!*	0!0
1-40	0!*	748!00000000
2-10	0!*	1478!000000000000000000
2-40	32!*	1906!00000000000000000000
3-10	1073!*****	2320!0000000000000000000000
3-40	2509!*****	2847!000000000000000000000000
4-10	3451!*****	3408!00000000000000000000000000000000
4-40	3903!*****	3832!0000000000000000000000000000000000
5-10	4163!*****	4092!0000000000000000000000000000000000
5-40	4365!*****	4249!000000000000000000000000000000000000
6-10	4481!*****	4308!000000000000000000000000000000000000
6-40	4504!*****	4270!000000000000000000000000000000000000
7-10	4427!*****	4180!000000000000000000000000000000000000
7-40	4272!*****	4085!000000000000000000000000000000000000
8-10	4116!*****	4022!000000000000000000000000000000000000
8-40	3957!*****	3980!000000000000000000000000000000000000
9-10	3759!*****	3902!000000000000000000000000000000000000
9-40	3562!*****	3762!000000000000000000000000000000000000
10-10	3378!*****	3514!000000000000000000000000000000000000
10-40	3199!*****	3144!000000000000000000000000000000000000
11-10	2967!*****	2746!0000000000000000000000000000000000
11-40	2658!*****	2411!0000000000000000000000000000000000
12-10	2329!*****	2144!0000000000000000000000000000000000
12-40	1992!*****	1939!0000000000000000000000000000000000
13-10	1647!*****	1774!0000000000000000000000000000000000
13-40	1365!*****	1624!0000000000000000000000000000000000
14-10	1176!*****	1489!0000000000000000000000000000000000
14-40	1031!*****	1365!0000000000000000000000000000000000
15-10	878!*****	1253!0000000000000000000000000000000000
15-40	726!*****	1180!0000000000000000000000000000000000
16-10	628!*****	1157!0000000000000000000000000000000000
16-40	583!*****	1142!0000000000000000000000000000000000
17-10	542!*****	1081!0000000000000000000000000000000000
17-40	491!*****	982!0000000000000000000000000000000000
18-10	446!****	890!0000000000000000000000000000000000
18-40	395!****	829!0000000000000000000000000000000000
19-10	302!***	777!0000000000000000000000000000000000
19-40	184!**	722!0000000000000000000000000000000000
20-10	78!*	676!0000000000000000000000000000000000
20-40	6!*	632!0000000000000000000000000000000000
21-10	0!*	569!0000000000000000000000000000000000
21-40	0!*	497!0000000000000000000000000000000000
22-10	0!*	455!0000000000000000000000000000000000
22-40	0!*	479!0000000000000000000000000000000000

FIG. 5

CAPTACION Y ELIMINACION VICTORIA MARTINEZ
RINON DERECHO

6-11-1975

RINON IZQUIERDO

TIEMPO

0-10	0	44141*	0	441	2709!*	0
0-40	0	2161!*	0	993	1735!*	0
1-10	0	1236!*	0	1515	695!0*	*
1-40	0	282!*		2021	0!0	*
2-10	0	0!0		2521	0!0	*
2-40	0	0!0		3025	16!0	*
3-10	0	0!0		3524	140!0	*
3-40	0	0!0		4020	177!0	*
4-10	0	0!0		4505	0!0	*
4-40	0	0!0		4985	18!0	*
5-10	0	0!0		5461	270!0	*
5-40	0	0!0		5928	545!0	*
6-10	0	0!0		6391	910!0	*
6-40	0	0!0		6853	1536!0	*
7-10	0	0!0		7307	2060!0	*
7-40	0	0!0		7752	2673!0	*
8-10	0	0!0		8192	3221!0	*
8-40	0	0!0		8630	3563!0	*
9-10	0	0!0		9058	4185!0	*
9-40	0	0!0		9478	4689!0	*
10-10	0	0!0		9888	5293!0	*
10-40	0	0!0		10294	6213!0	*
11-10	0	0!0		10699	7109!0	*
11-40	0	0!0		11100	7787!0	*
12-10	0	0!0		11497	8483!0	*
12-40	0	0!0		11892	9085!0	*
13-10	0	0!0		12279	9604!0	*
13-40	0	0!0		12663	10180!0	*
14-10	0	0!0		13042	10683!0	*
14-40	0	0!0		13420	11178!0	*
15-10	0	0!0		13796	11706!0	*
15-40	0	0!0		14172	12177!0	*
16-10	0	0!0		14547	12542!0	*
16-40	0	0!0		14915	12868!0	*
17-10	0	0!0		15281	13319!0	*
17-40	0	0!0		15649	13842!0	*
18-10	0	0!0		16015	14318!0	*
18-40	0	0!0		16375	14727!0	*
19-10	0	0!0		16732	15101!0	*
19-40	0	0!0		17091	15575!0	*
20-10	0	0!0		17446	15953!0	*
20-40	0	0!0		17803	16324!0	*
21-10	0	0!0		18162	16754!0	*
21-40	0	0!0		18521	17196!0	*
22-10	0	0!0		18880	17688!0	*
22-40	0	0!0		19238	17952!0	*

DATOS ORIGINALES

	RINON DERECHO	RINON IZQUIERDO	COMPARACION
TIEMPO DEL PICO	6.833 MIN.	6.333 MIN.	-92.683 %
TIEMPO MEDIO DEL PICO	6.000 MIN.	7.167 MIN.	83.721 %
TIEMPO CUARTO DEL PICO	8.667 MIN.	\$\$\$\$\$\$\$\$\$ MIN.	
ALTURA T=50 S.	.000 MM.	.000 MM. \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$	\$\$\$\$\$\$\$\$\$ %
ALTURA DEL PICO	4978.000 MM.	5569.000 MM.	89.388 %
ALTURA (T=2.)	.000 MM.	2524.000 MM.	.000 %
ALTURA (T=5.)	4481.000 MM.	5237.000 MM.	85.564 %
ALTURA (T=12)	2931.000 MM.	3363.000 MM.	87.154 %
ALTURA (T=15)	1359.000 MM.	2327.000 MM.	58.401 %
ALTURA (T=20)	492.000 MM.	1653.000 MM.	29.764 %
RELACION PICO / ALTURA T=50 S.	\$\$\$\$\$\$\$\$\$	\$\$\$\$\$\$\$\$\$	1.000 %
RELACION ALTURA (T=12) / ALTURA T=50 S.	\$\$\$\$\$\$\$\$\$	\$\$\$\$\$\$\$\$\$	1.000 %
ANGULO B-PICO	90.000 G. SEXAG	90.000 G. SEXAG	100.000 %
RELACION PIE. ALT. T=50 S. / T1/2 PICO	15.000	12.558	-83.721 %
COEFICIENTE DE ACUMULACION	\$\$\$\$\$\$\$\$\$	\$\$\$\$\$\$\$\$\$	1.000 %
COEFICIENTE DE EXCRECION	5.257	2.596	-49.391 %

VALOR MEDIO TIEMPOS DE LOS PICOS = 6.58 MIN.

RELACIONES DE ALTURAS T=50 SEG. DERECHO E IZQUIERDO = \$\$\$\$\$\$\$

NOTAS

VALORES \$\$\$\$\$\$ INDICAN QUE EL TIEMPO MEDIO O CUARTO SON MAYORES QUE EL ULTIMO VALOR DEL TIEMPO

VALORES NEGATIVOS EN LA COMPARACION INDICAN VALORES SUPERIORES EN EL RINON DERECHO

VALORACION DEL FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO

PLASMA	ACTIVIDAD ESPECIFICA	TIEMPO
MUESTRA 1	970. CUENTAS/MI*CC	10.00 MI
MUESTRA 2	660. CUENTAS/MI*CC	15.00 MI
VOLUMEN DE DILUCION	2444.34 C.C.	
DOSIS	6780000.	

PARAMETROS DEL AJUSTE

A1 = 1285.3 A2 = 1488.4 R1 = -.8162173 R2 = -.0463514

CONSTANTES INTERCOMPARTAMENTALES

K21 = .4603991 KE = .0857196 K12 = .3184499
FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO 209.5283

FIG. 8		FACTOR DE ELIMINACION DE ISOTOPO			
INTERVALO DE TIEMPO EN MI=	2	IRF DERECHO	97.01 %	IRF IZQUIERDO	99.38 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI=	3	IRF DERECHO	103.41 %	IRF IZQUIERDO	104.98 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI=	4	IRF DERECHO	90.75 %	IRF IZQUIERDO	92.14 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI=	5	IRF DERECHO	76.54 %	IRF IZQUIERDO	77.66 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI=	6	IRF DERECHO	61.25 %	IRF IZQUIERDO	61.39 %

CLINICA PUERTA DE HIERRO
 PACIENTE VICTORIA MARTINEZ
 SERVICIO NEFROLOGIA
 CAMA 456
 FECHA 6-11-1975

SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR
 DR. ROTELLO
 PROTOCOLO 10/75

RENÓGRAMA.-

SE HA SEGUIDO EL COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD EN FUNCION DEL TIEMPO SOBRE AMBAS AREAS RENALES Y SOBRE VEJIGA, DESPUES DE LA INYECCION I.V. DE 20 MICROCURIOS DE HIPURAN I131 CON EL PACIENTE SENTADO.

EL PACIENTE INGIRIO PREVIAMENTE LIQUIDO PARA ASEGURAR UN FLUJO URINARIO SUFICIENTE.
 LAS CURVAS OBTENIDAS SE ADJUNTAN EN HOJA APARTE.

ANALISIS SEMICUANTITATIVO DE LAS CURVAS.-

LOS PARAMETROS ANALIZADOS AUTOMATICAMENTE Y LOS VALORES OBTENIDOS SE ADJUNTAN EN HOJA APARTE.

INTERPRETACION AUTOMATICA DE LAS CURVAS.-

LOS VALORES PARAMETROS UTILIZADOS PARA EL DIAGNOSTICO AUTOMATICO HAN SIDO :

	RINON DERECHO	RINON IZQUIERDO
TIEMPO EMPLEADO EN ALCANZAR EL PICO DE MAXIMA ACTIVIDAD (MIN.)	6.83 PROLONGADO	6.33 PROLONGADO
TIEMPO EMPLEADO EN REDUCIRSE AL 50 % LA ACTIVIDAD MAXIMA (MIN.)	6.00 NORMAL	7.17 NORMAL
A2 = PENDIENTE DE LA SEGUNDA FASE (GRADOS SEXAGESIMALES)	90. NORMAL	90. NORMAL
RELACION ENTRE A2/T1/2 PICO	15.00 NORMAL	12.56 NORMAL
% DE ELIMINACION DEL HIPURAN A LOS 30 MINUTOS		45.00 NORMAL
FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO		209.53 NORMAL

JUICIO DIAGNOSTICO.-

RINON DERECHO.-

RETRASO EN LA ACUMULACION DEL HIPURAN, SIN ALTERACION DE LA ELIMINACION. COMPATIBLE CON LESION VASCULAR SIN REPERCUSION PARERQUIMATOSA.

RINON IZQUIERDO.-

RETRASO EN LA ACUMULACION DEL HIPURAN, SIN ALTERACION DE LA ELIMINACION. COMPATIBLE CON LESION VASCULAR SIN REPERCUSION PARERQUIMATOSA.

EXPLORACION N° 4.

0001 PIEDAD ALVAREZ
0002 NEFROLOGIA
0003 BOTELLO
0004 21-1-1976
0005 70/123
0006 1 1 0

**** LIST END ****

0001 @ FIG. 1 Datos perforados (originales)

**** LIST END ****

0001	001053	002278	003930	005901	007012	007674		
0002	008021	008341	008514	008767	009052	009305	009209	009538
0003	009669	009778	010080	010373	010621	010447	010776	010792
0004	010968	010915	011096	011325	011123	011224	011265	011327
0005	011336	011255	011142	011201	011268	011326	010920	010979
0006	010867	011301	011235	011193	011034	011291	011628	011503
0007	011383	011452	011406	011508	011403	011610	011657	011434
0008	011340	011149	011267	011363	011110	011134	011018	010902
0009	011152	010821	009969	009590	009288	009459	008832	009063
0010	008525	007983	007474	007531	007524	007056	007056	006589
0011	006505	006254	005815	005914	005602	005571	005366	005582
0012	005665	005653	005495	005574	005526	005736	005772	005562
0013	005790	005900	005827	005893	005804	005974	005952	006080
0014	006011	006191	005956	006151	006011	006179	005951	006004
0015	005642	005763	005693	005733	005803	005784	005839	005751
0016	005581	005729	005730	005603	005530	005447	005220	005184
0017	005036	004828	004852	004787	004973	004908	004911	004732
0018	004820	004700	004703	004807	004757	004672	004650	004464
0019	004544	004382	004347	004442	004138	004116	004077	003924
0020	003967	003936	003877	003836	003787	003789	003720	003734
0021	003724	003726	003536	003562	003342	003284	003299	003270
0022	003415	003406	003299	003253	003360	003245	003280	003347
0023	003257	003331	003332					
0024	000822	000834	000829	000829	000826	000843	000853	
0025	000864	000882	000853	000824	000829	000845	000794	000798
0026	000873							
0027	000861	002342	003787	005435	005807	005934		
0028	006256	006385	006501	006732	007127	007345	007019	007366
0029	007638	007291	007768	007851	007975	008056	008209	008405
0030	008346	008383	008454	008625	008422	008432	008458	008415
0031	008366	008323	008402	008344	008158	008354	008195	008139
0032	008016	007892	008202	008163	007937	008103	007992	007833
0033	007730	007747	007914	008074	007917	007538	007647	007663
0034	007560	007322	007257	007619	007111	007183	007180	007104
0035	007138	006927	006998	006875	006895	006905	006666	006556
0036	006503	006628	006602	006616	006415	006570	006528	006685
0037	006236	006524	006426	006269	005952	006041	005881	005978
0038	006071	005933	005644	005669	005524	005499	005503	005505
0039	005412	005152	005357	005260	004996	005080	004735	004601
0040	004654	004713	004423	004460	004624	004246	004241	004261
0041	004284	004187	004216	004274	004102	004211	004287	004368
0042	003980	003992	004057	003899	003649	003858	003760	003824
0043	003874	003907	003961	003765	003794	003634	003657	003665
0044	003808	003658	003621	003669	003594	003625	003589	003653
0045	003527	003684	003767	003576	003575	003432	003446	003474
0046	003539	003671	003639	003616	003546	003519	003552	003669
0047	003624	003515	003580	003563	003607	003449	003507	003516
0048	003512	003615	003522	003548	003576	003628	003542	003545
0049	003382	003454	003565	003509	003398	003568	003549	
0050	000980	000981	000986	000946	000958	000972		
0051	000921	000909	000960	000961	000931	000929	000921	
0052	004269	003788	002837	002755				
0053	002718	002704	002696	002673	002627	002459	002641	002733

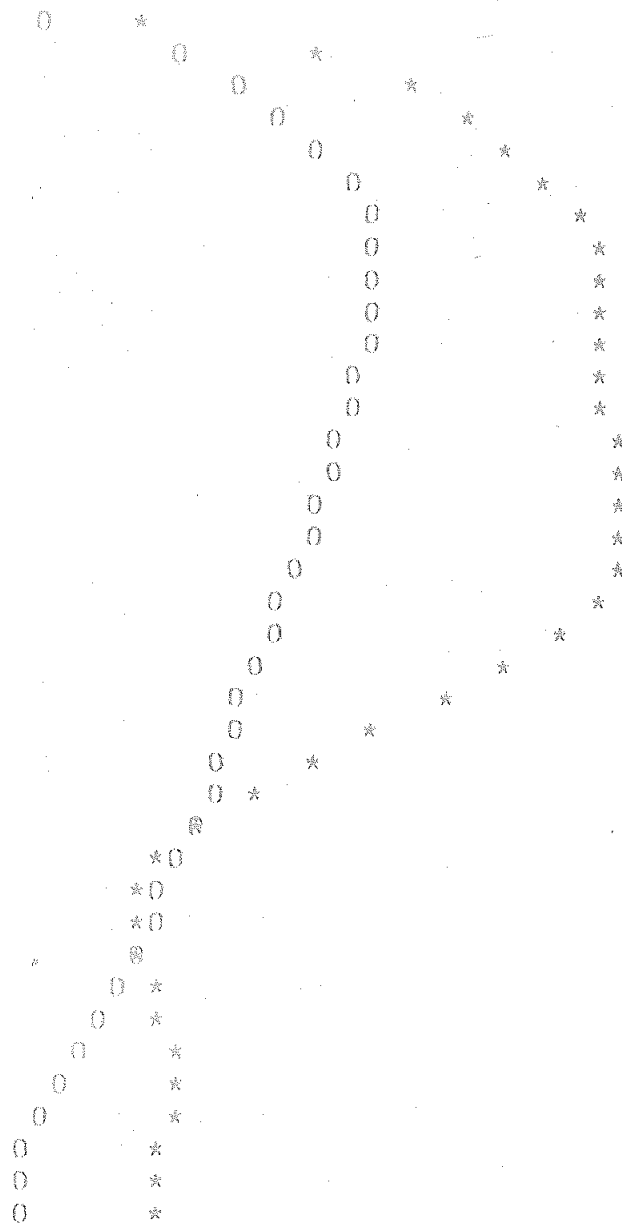
0054	002486	002713	002544	002400	002361	002392	002379	002322
0055	002223	002171	002136	002141	002148	001978	001973	001983
0056	002002	002008	002022	001926	001959	001882	001870	001914
0057	001880	001837	001869	001782	001843	001765	001827	001855
0058	001819	001622	001801	001794	001715	001719	001723	001676
0059	001644	001689	001644	001637	001684	001625	001651	001615
0060	001623	001661	001617	001648	001573	001648	001539	001548
0061	001612	001512	001616	001670	001587	001581	001509	001447
0062	001510	001578	001552	001623	001625	001549	001493	001578
0063	001588	001646	001490	001566	001469	001521	001421	001511
0064	001507	001498	001546	001551	001536	001461	001532	001485
0065	001499	001441	001498	001487	001380	001396	001461	001432
0066	001414	001432	001404	001382	001378	001398	001449	001369
0067	001427	001421	001308	001366	001362	001367	001360	001342
0068	001252	001361	001388	001343	001307	001334	001298	001328
0069	001264	001313	001453	001315	001319	001280	001320	001292
0070	001262	001311	001357	001315	001270	001316	001245	001328
0071	001268	001387	001235	001241	001310	001280	001313	001335
0072	001331	001349	001320	001274	001254	001228	001292	001266
0073	001297	001249	001279	001302	001295	001284	001215	001248
0074								

**** LIST END ****

TIEMPO R.D. R.I.

0-10	2284	18931
0-40	5505	44721
1-10	7640	60311
1-40	8799	68341
2-10	9489	73121
2-40	10036	76901
3-10	10497	80221
3-40	10845	82691
4-10	11076	83901
4-40	11194	83991
5-10	11212	83431
5-40	11171	82521
6-10	11144	81511
6-40	11193	80611
7-10	11303	79751
7-40	11402	78841
8-10	11443	77821
8-40	11408	76341
9-10	11292	74521
9-40	11086	72731
10-10	10703	71101
10-40	10062	69491
11-10	9255	67881
11-40	8421	66521
12-10	7634	65601
12-40	6926	64741
13-10	6315	63361
13-40	5871	61441
14-10	5655	59441
14-40	5616	57451
15-10	5669	55461
15-40	5762	53461
16-10	5864	51171
16-40	5957	48601
17-10	6012	46241
17-40	5989	44411
18-10	5898	43151
18-40	5808	42641
19-10	5764	43021

0*



TIEMPO

RINON DERECHO

010

0-10 0!*
0-40 2269!*****
1-10 4805!*****
1-40 6108!*****
2-10 6887!*****
2-40 7546!*****
3-10 8138!*****
3-40 8612!*****
4-10 8945!*****
4-40 9133!*****
5-10 9205!*****
5-40 9213!*****
6-10 9232!*****
6-40 9318!*****
7-10 9462!*****
7-40 9597!*****
8-10 9675!*****
8-40 9676!*****
9-10 9586!*****
9-40 9398!*****
10-10 9031!*****
10-40 8410!*****
11-10 7620!*****
11-40 6799!*****
12-10 6026!*****
12-40 5328!*****
13-10 4710!*****
13-40 4265!*****
14-10 4064!*****
14-40 4049!*****
15-10 4117!*****
15-40 4211!*****
16-10 4321!*****
16-40 4435!*****
17-10 4517!*****
17-40 4518!*****
18-10 4443!*****
18-40 4360!*****
19-10 4310!*****

1787!00000000
3679!0000000000000000
4601!000000000000000000
5153!00000000000000000000
5624!00000000000000000000
6065!0000000000000000000000
6415!0000000000000000000000
6622!0000000000000000000000
6689!0000000000000000000000
6676!0000000000000000000000
6627!0000000000000000000000
6564!0000000000000000000000
6504!0000000000000000000000
6447!0000000000000000000000
6386!0000000000000000000000
6315!0000000000000000000000
6196!0000000000000000000000
6036!0000000000000000000000
5872!0000000000000000000000
5722!0000000000000000000000
5578!0000000000000000000000
5431!0000000000000000000000
5305!0000000000000000000000
5226!0000000000000000000000
5146!0000000000000000000000
5004!0000000000000000000000
4812!0000000000000000000000
4623!0000000000000000000000
4444!0000000000000000000000
4258!0000000000000000000000
4059!0000000000000000000000
3836!0000000000000000000000
3596!0000000000000000000000
3383!0000000000000000000000
3219!0000000000000000000000
3107!0000000000000000000000
3062!0000000000000000000000
3095!0000000000000000000000

FIG. 5

CAPTACION Y ELIMINACION PIEDAD ALVAREZ
RINON DERECHO

21-1-1976

RINON IZQUIERDO

TIEMPO

0-10	1382	2705!	*	0	1031	1881!	*	0
0-40	2967	0!	0	*	2214	0!	0	*
1-10	4398	0!	0	*	3281	0!	0	*
1-40	5789	0!	0	*	4319	0!	0	*
2-10	7179	341!	0	*	5356	218!	0	*
2-40	8495	892!	0	*	6338	719!	0	*
3-10	9744	1517!	0	*	7270	1150!	0	*
3-40	10918	2238!	0	*	8146	1626!	0	*
4-10	12030	2973!	0	*	8976	2241!	0	*
4-40	13096	3888!	0	*	9772	3048!	0	*
5-10	14154	4925!	0	*	10561	3876!	0	*
5-40	15174	5918!	0	*	11322	4662!	0	*
6-10	16173	7064!	0	*	12068	5535!	0	*
6-40	17148	7839!	0	*	12795	6275!	0	*
7-10	18115	8654!	0	*	13516	7053!	0	*
7-40	19056	9404!	0	*	14219	7889!	0	*
8-10	19984	10294!	0	*	14911	8497!	0	*
8-40	20885	11094!	0	*	15583	9367!	0	*
9-10	21770	12189!	0	*	16244	10230!	0	*
9-40	22648	13159!	0	*	16899	11024!	0	*
10-10	23520	14224!	0	*	17549	11830!	0	*
10-40	24385	15903!	0	*	18195	12616!	0	*
11-10	25229	17621!	0	*	18825	13370!	0	*
11-40	26075	19275!	0	*	19456	14235!	0	*
12-10	26922	20999!	0	*	20088	14867!	0	*
12-40	27733	22374!	0	*	20694	15459!	0	*
13-10	28572	23993!	0	*	21319	16271!	0	*
13-40	29409	25329!	0	*	21944	17170!	0	*
14-10	30248	26312!	0	*	22569	17945!	0	*
14-40	31064	27037!	0	*	23179	18715!	0	*
15-10	31858	27737!	0	*	23771	19520!	0	*
15-40	32610	28418!	0	*	24375	20308!	0	*
16-10	32767	28460!	0	*	24981	21094!	0	*
16-40	32767	28313!	0	*	25576	22026!	0	*
17-10	32767	28198!	0	*	26159	22807!	0	*
17-40	32767	28160!	0	*	26728	23518!	0	*
18-10	32767	28336!	0	*	27295	24242!	0	*
18-40	32767	28467!	0	*	27852	24827!	0	*
19-10	32767	28435!	0	*	28412	25399!	0	*
19-40	32767	28475!	0	*	28964	26019!	0	*
20-10	32767	28565!	0	*	29506	26744!	0	*

DATOS ORIGINALES

	RINON DERECHO	RINON IZQUIERDO	COMPARACION
TIEMPO DEL PICO	8.667 MIN.	5.000 MIN.	-57.692 %
TIEMPO MEDIO DEL PICO	4.667 MIN.	12.500 MIN.	37.333 %
TIEMPO CUARTO DEL PICO	\$\$\$\$\$\$ MIN.	\$\$\$\$\$\$ MIN.	
ALTURA T=50 S.	2330.000 MM.	1843.000 MM.	-79.099 %
ALTURA DEL PICO	9690.000 MM.	6693.000 MM.	-69.071 %
ALTURA (T=2.)	6408.000 MM.	4813.000 MM.	-75.109 %
ALTURA (T=5.)	9171.000 MM.	6693.000 MM.	-72.980 %
ALTURA (T=12)	6531.000 MM.	5272.000 MM.	-80.723 %
ALTURA (T=15)	4066.000 MM.	4384.000 MM.	92.746 %
ALTURA (T=20)	.000 MM.	.000 MM. \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$ %	
RELACION PICO / ALTURA T=50 S.	4.159	3.632	-87.323 %
RELACION ALTURA (T=12) / ALTURA T=50 S.	2.803	2.861	97.988 %
ANGULO B-PICO	58.203 G. SEXAG	68.405 G. SEXAG	85.086 %
RELACION PTE. ALT. T=50 S. / T1/2 PICO	12.472	5.472	-43.877 %
COEFICIENTE DE ACUMULACION	3.240	3.052	-94.203 %
COEFICIENTE DE EXCRECION	2.211	1.527	-69.055 %

VALOR MEDIO TIEMPOS DE LOS PICOS = 6.83 MIN.

RELACIONES DE ALTURAS T=50 SEG. DERECHO E IZQUIERDO = 1.264

NOTAS

VALORES \$\$\$\$\$ INDICAN QUE EL TIEMPO MEDIO O CUARTO SON MAYORES QUE EL ULTIMO VALOR DEL TIEMPO
 VALORES NEGATIVOS EN LA COMPARACION INDICAN VALORES SUPERIORES EN EL RINON DERECHO

FIG. 7

ACLARAMIENTO RENAL

VALORACION DEL FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO

PLASMA	ACTIVIDAD ESPECIFICA	TIEMPO
MUESTRA 1	522. CUENTAS/MI*CC	8.00 MI
MUESTRA 2	448. CUENTAS/MI*CC	15.00 MI
VOLUMEN DE DILUCION	6194.45 C.C.	
DOSIS	9767876.	

PARAMETROS DEL AJUSTE

A1 = 730.7 A2 = 846.2 R1 = -.8162173 R2 = -.0483514

CONSTANTES INTERCOMPARTAMENTALES

K21 = .4603991 KE = .0857196 K12 = .3184499
FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO 530.9858

FIG. 8 FACTOR DE ELIMINACION DE ISOTOPO

INTERVALO DE TIEMPO EN MI=	2	IRF DERECHO	88.44 %	IRF IZQUIERDO	90.60 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI=	3	IRF DERECHO	90.63 %	IRF IZQUIERDO	98.17 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI=	4	IRF DERECHO	91.02 %	IRF IZQUIERDO	105.71 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI=	5	IRF DERECHO	90.83 %	IRF IZQUIERDO	112.89 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI=	6	IRF DERECHO	91.04 %	IRF IZQUIERDO	119.70 %

CLINICA PUERTA DE HIERRO
 PACIENTE PIEDAD ALVAREZ
 SERVICIO NEFROLOGIA
 POLICLINICA
 FECHA 21-1-1976

SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR
 DR. ROTELLO
 PROTOCOLO 70/123

RENOGRAMA.-

SE HA SEGUIDO EL COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD EN FUNCION DEL TIEMPO SOBRE AMBAS AREAS RENALES Y SOBRE VEJIGA, DESPUES DE LA INYECCION I.V. DE 20 MICROCURIOS DE HIPURAN I131 CON EL PACIENTE SENTADO.

EL PACIENTE INGIRIO PREVIAMENTE LIQUIDO PARA ASEGURAR UN FLUJO URINARIO SUFICIENTE.

LAS CURVAS OBTENIDAS SE ADJUNTAN EN HOJA APARTE.

ANALISIS SEMICUANTITATIVO DE LAS CURVAS.-

LOS PARAMETROS ANALIZADOS AUTOMATICAMENTE Y LOS VALORES OBTENIDOS SE ADJUNTAN EN HOJA APARTE.

INTERPRETACION AUTOMATICA DE LAS CURVAS.-

LOS VALORES PARAMETROS UTILIZADOS PARA EL DIAGNOSTICO AUTOMATICO HAN SIDO :

	RINON DERECHO	RINON IZQUIERDO
TIEMPO EMPLEADO EN ALCANZAR EL PICO DE MAXIMA ACTIVIDAD (MIN.)	8.67 PROLONGADO	5.00 NORMAL
TIEMPO EMPLEADO EN REDUCIRSE AL 50 % LA ACTIVIDAD MAXIMA (MIN.)	4.67 NORMAL	12.50 ALARGADO
A2 = PENDIENTE DE LA SEGUNDA FASE (GRADOS SEXAGESIMALES)	58. NORMAL	68. NORMAL
RELACION ENTRE A2/T1/2 PICO	12.47 NORMAL	5.47 PATOLOGICA
% DE ELIMINACION DEL HIPURAN A LOS 30 MINUTOS		38.00 DISMINUIDA
FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO		530.99 ALTO

JUICIO DIAGNOSTICO.-

RINON DERECHO.-

RETRASO EN LA ACUMULACION DEL HIPURAN, SIN ALTERACION DE LA ELIMINACION. COMPATIBLE CON LESION VASCULAR SIN REPERCUSION PARENQUIMATOSA.

RINON IZQUIERDO.-

ALTERACION PARCIAL DE LA ELIMINACION

FUNCION GLOBAL RENAL PARA ELIMINACION DEL HIPURAN.- DISMINUIDA.

EXPLORACION N° 5.

0001 020000 00117 000000
0002 0000000000
0003 000000
0004 21-1-1976
0005 70/123
0006 1-1-0

**** LIST END ****

0001

FIG. 1 Datos perforados (originales)

**** LIST END ****

0001	000533	000449	000459						
0002	000475	000523	000464	000531	000532	000464	000497	000504	
0003	000451	000512	000470	000487	000514				
0004	000559	000697	001145	001413	001354	001625	001907		
0005	002018	002132	002034	002135	002212	002214	002402	002290	
0006	002341	002425	002415	002410	002501	002440	002411	002442	
0007	002520	002592	002492	002587	002558	002449	002521	002586	
0008	002476	002458	002492	002392	002430	002280	002499	002436	
0009	002407	002383	002364	002242	002307	002245	002315	002328	
0010	002409	002248	002270	002197	002300	001673	002120	002142	
0011	002196	002215	002229	002207	002152	001988	002108	001999	
0012	002058	002039	002035	002121	002139	001973	002022	002053	
0013	002023	001988	001956	001978	001959	002045	001971	002027	
0014	001987	002031	002012	002029	001995	001870	001900	001878	
0015	001949	001923	001915	001913	001974	001841	001916	002015	
0016	001865	001872	001908	001896	001899	001917	001831	001954	
0017	001881	001809	001848	001756	001824	001842	001874	001857	
0018	001846	001808	001824	001838	001772	001815	001772	001825	
0019	001837	001820	001748	001817	001788	001756	001797	001784	
0020	001826	001807	001747	001808	001777	001762	001774	001766	
0021	001838	001722	001797	001806	001787	001703	001836	001815	
0022	001861	001778	001837	001781	001852	001791	001808	001800	
0023	001774	001828	001778	001848	001853	001837	001866	001810	
0024	001730	001795	001735	001786	001901	001854	001759	001697	
0025	001758	001833	001777	001757	001797	001733	001814	001711	
0026	001749	001809	001779	001785	001816	001715	001718	001772	
0027	001737	001722	001758						
0028	000454	000467	000467	000471	000478	000500			
0029	000476	000439	000475	000479	000443	000444	000464	000474	
0030	000438	000488	000472	000456					
0031	000503								
0032	000568	000635	000898	001600	001806	002007	002028	002652	
0033	002547	002499	002487	002617	002633	002584	002665	002742	
0034	002799	002820	002776	002830	002830	002901	002917	002960	
0035	002840	002881	002988	003027	003037	003035	002890	003016	
0036	002966	002974	002947	002987	002937	002888	002865	002864	
0037	002849	002953	002907	002831	002756	002767	002780	002765	
0038	002725	002699	002710	002674	002648	002717	002651	002673	
0039	002533	002560	002526	002522	002455	002581	002521	002556	
0040	002514	002527	002481	002482	002413	002394	002421	002400	
0041	002446	002473	002368	002475	002414	002400	002382	002437	
0042	002366	002287	002386	002388	002392	002396	002248	002219	
0043	002338	002315	002266	002197	002283	002257	002273	002113	
0044	002228	002196	002253	002210	002245	002143	002138	002135	
0045	002151	002157	002054	002104	002077	002193	002153	002101	
0046	002115	002062	002125	002117	002081	002163	002010	002077	
0047	002118	002014	002027	002012	002005	002023	002030	002035	
0048	002059	001990	001983	001999	002053	002011	001990	001968	
0049	001881	001841	001933	001916	001902	001924	001969	001873	
0050	001966	001937	001860	001926	001893	001885	001919	001874	
0051	001952	001886	001823	001950	001875	001955	001910	001834	
0052	001837	001825	001841	001820	001836	001858	001786	001828	
0053	001891	001780	001852	001818	001831	001830	001805	001808	

3050	001766	001806	001765	001837	001771	001784	001725	001710
3055	001740	001731						
3056	000958	000933	000874					
3057	000918	000922	000934	000932	000937	000906	000885	000927
3058	000908	000939	000890	000934	000903	000853		
3059	005186	003932	003179	002996	002982	002971	002821	
3060	002725	002601	002694	002667	002561	002492	002575	002570
3061	002564	002422	002441	002428	002467	002415	002431	002430
3062	002455	002426	002313	002320	002267	002391	002230	002282
3063	002307	002344	002277	002172	002318	002246	002210	002302
3064	002268	002246	002244	002240	002271	002160	002216	002197
3065	002183	002212	002230	002158	002143	002075	002090	002071
3066	002005	001996	002087	002068	002076	002041	001986	001995
3067	002124	002054	002105	002023	002076	002011	001993	002019
3068	001914	002026	001978	002036	001928	001964	002056	002007
3069	001902	002042	002009	001929	001881	001939	001941	002015
3070	001926	001968	002006	001966	001925	001979	001937	001937
3071	001896	001968	001900	002018	001891	001906	001940	001892
3072	001865	001974	001915	001878	001917	001878	001886	001913
3073	001849	001864	001892	001910	001856	001878	001816	001897
3074	001910	001850	001869	001844	001867	001782	001739	001753
3075	001788	001732	001786	001830	001698	001780	001859	001878
3076	001803	001775	001776	001897	001828	001774	001750	001795
3077	001781	001705	001822	001730	001789	001796	001792	001746
3078	001819	001714	001789	001747	001731	001791	001716	001774
3079	001839	001738	001755	001782	001813	001740	001780	001842
3080	001729	001780	001758	001793	001808	001749	001688	001730

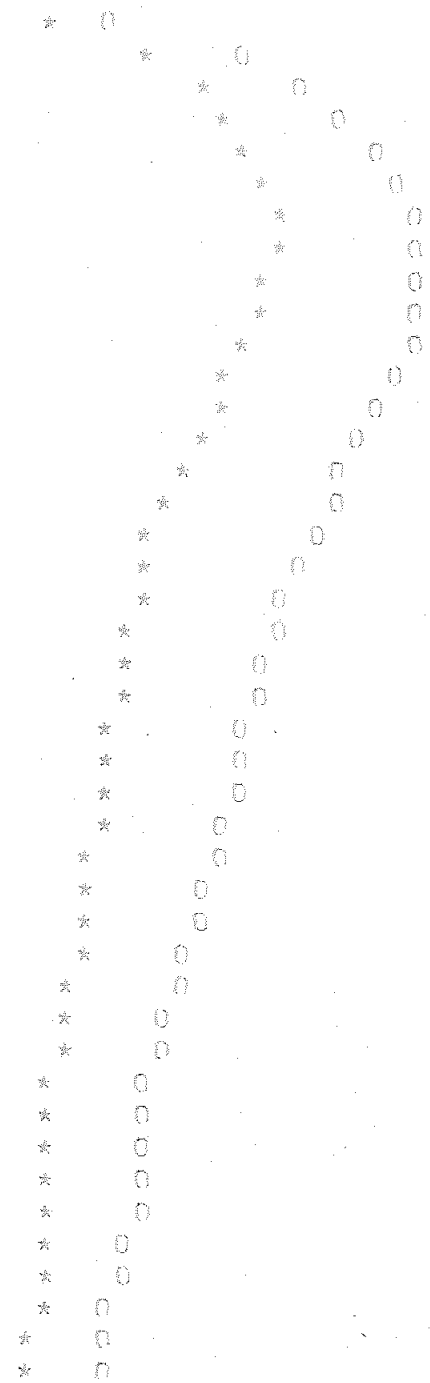
*** LIST END ***

FIG. 3a

REPRESENTACION GRAFICA DEL RENDIMIENTO CRYAL (CMT)7 CURVAS

TIEMPO R.D. P.T.

0-10	773	7171
0-40	1362	13621
1-10	1810	19871
1-40	2092	23841
2-10	2259	25871
2-40	2362	27061
3-10	2427	27941
3-40	2474	28621
4-10	2504	29151
4-40	2505	29551
5-10	2477	29691
5-40	2437	29531
6-10	2399	29211
6-40	2359	28831
7-10	2318	28391
7-40	2277	27851
8-10	2215	27301
8-40	2155	26811
9-10	2135	26291
9-40	2121	25741
10-10	2087	25341
10-40	2059	25081
11-10	2042	24751
11-40	2019	24421
12-10	1999	24231
12-40	1992	24101
13-10	1989	23911
13-40	1968	23661
14-10	1937	23371
14-40	1919	23011
15-10	1912	22661
15-40	1906	22361
16-10	1896	22121
16-40	1880	21881
17-10	1858	21581
17-40	1839	21291
18-10	1830	21151
18-40	1822	21071
19-10	1810	20971
19-40	1801	20791
20-10	1794	20541
20-40	1788	20321
21-10	1780	20191
21-40	1776	20081
22-10	1757	19931



TIEMPO R.D. R.I.

0-10	0	018
0-40	0	018
1-10	361	5381
1-40	761	10531
2-10	981	13081
2-40	1116	14601
3-10	1204	15701
3-40	1270	16581
4-10	1321	17321
4-40	1342	17921
5-10	1329	18201
5-40	1301	18181
6-10	1271	17931
6-40	1238	17621
7-10	1207	17281
7-40	1179	16871
8-10	1135	16511
8-40	1101	16271
9-10	1101	15951
9-40	1097	15501
10-10	1065	15121
10-40	1039	14871
11-10	1029	14621
11-40	1018	14401
12-10	1005	14281
12-40	1001	14191
13-10	1002	14041
13-40	988	13871
14-10	961	13611
14-40	942	13241
15-10	938	12911
15-40	936	12661
16-10	931	12471
16-40	921	12291
17-10	904	12041
17-40	890	11801
18-10	886	11711
18-40	883	11681
19-10	875	11611
19-40	871	11501
20-10	875	11361
20-40	890	11371

* 0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

*

0

FIG. 4b

REPRESENTACION GRAFICA DEL PROGRAMA GERMAN ONTIZ CUEVAS

21-1-1976

TIEMPO

RINON DERECHO

RINON IZQUIERDO

0-10 01*

0-40 01*

1-10 361!*****

1-40 761!*****

2-10 981!*****

2-40 1116!*****

3-10 1204!*****

3-40 1270!*****

4-10 1321!*****

4-40 1342!*****

5-10 1329!*****

5-40 1301!*****

6-10 1271!*****

6-40 1238!*****

7-10 1207!*****

7-40 1179!*****

8-10 1135!*****

8-40 1101!*****

9-10 1101!*****

9-40 1097!*****

10-10 1065!*****

10-40 1039!*****

11-10 1029!*****

11-40 1018!*****

12-10 1005!*****

12-40 1001!*****

13-10 1002!*****

13-40 988!*****

14-10 961!*****

14-40 942!*****

15-10 938!*****

15-40 936!*****

16-10 931!*****

16-40 921!*****

17-10 904!*****

17-40 890!*****

18-10 886!*****

18-40 883!*****

19-10 875!*****

19-40 871!*****

20-10 875!*****

20-40 890!*****

010

010

538!00000000000000

1053!00000000000000000000000000000000

1308!00000000000000000000000000000000

1460!00000000000000000000000000000000

1570!00000000000000000000000000000000

1658!00000000000000000000000000000000

1732!00000000000000000000000000000000

1792!00000000000000000000000000000000

1820!00000000000000000000000000000000

1818!00000000000000000000000000000000

1793!00000000000000000000000000000000

1762!00000000000000000000000000000000

1728!00000000000000000000000000000000

1687!00000000000000000000000000000000

1651!00000000000000000000000000000000

1627!00000000000000000000000000000000

1595!00000000000000000000000000000000

1550!00000000000000000000000000000000

1512!00000000000000000000000000000000

1487!00000000000000000000000000000000

1462!00000000000000000000000000000000

1440!00000000000000000000000000000000

1428!00000000000000000000000000000000

1419!00000000000000000000000000000000

1404!00000000000000000000000000000000

1387!00000000000000000000000000000000

1361!00000000000000000000000000000000

1324!00000000000000000000000000000000

1291!00000000000000000000000000000000

1266!00000000000000000000000000000000

1247!00000000000000000000000000000000

1229!00000000000000000000000000000000

1204!00000000000000000000000000000000

1180!00000000000000000000000000000000

1171!00000000000000000000000000000000

1168!00000000000000000000000000000000

1161!00000000000000000000000000000000

1150!00000000000000000000000000000000

1136!00000000000000000000000000000000

1137!00000000000000000000000000000000

FIG. 5
TIEMPO

CAPTACION Y ELIMINACION GERMAN ORTIZ CULVAS
RINON DERECHO

0-10	175	1720!	*	0
0-40	363	5691!	*0	
1-10	527	9210!	*	
1-40	682	1010!	*	
2-10	830	0!	*	
2-40	976	0!	*	
3-10	1117	3110!	*	
3-40	1258	138!	*	
4-10	1397	163!	*	
4-40	1532	302!	*	
5-10	1666	448!	0*	
5-40	1798	628!	0*	
6-10	1928	772!	0*	
6-40	2059	936!	0*	
7-10	2189	1139!	0*	
7-40	2317	1214!	0*	
8-10	2444	1414!	0*	
8-40	2568	1677!	0*	
9-10	2687	1653!	0*	
9-40	2806	1776!	0*	
10-10	2924	1996!	0*	
10-40	3043	2141!	0*	
11-10	3162	2228!	0*	
11-40	3279	2360!	0*	
12-10	3394	2518!	0*	
12-40	3509	2618!	0*	
13-10	3624	2717!	0*	
13-40	3738	2825!	0*	
14-10	3850	3026!	0*	
14-40	3964	3136!	0*	
15-10	4078	3249!	0*	
15-40	4191	3344!	0*	
16-10	4303	3487!	0*	
16-40	4415	3588!	0*	
17-10	4526	3717!	0*	
17-40	4636	3879!	0*	
18-10	4746	3946!	0*	
18-40	4855	4068!	0*	
19-10	4964	4200!	0*	
19-40	5072	4302!	0*	
20-10	5180	4416!	0*	
20-40	5286	4501!	0*	
21-10	5388	4557!	0*	

21-1-1976

RINON IZQUIERDO

311	1584!	*	0
647	575!	0*	
938	35!	0*	
1213	0!	0*	
1478	24!	0*	
1737	114!	0*	
1989	263!	0*	
2240	440!	0*	
2487	626!	0*	
2727	764!	0*	
2966	1006!	0*	
3200	1233!	0*	
3433	1506!	0*	
3666	1792!	0*	
3897	2013!	0*	
4124	2325!	0*	
4351	2592!	0*	
4571	2822!	0*	
4784	3033!	0*	
4995	3358!	0*	
5205	3587!	0*	
5418	3807!	0*	
5630	4048!	0*	
5837	4302!	0*	
6042	4497!	0*	
6246	4705!	0*	
6452	4936!	0*	
6655	5160!	0*	
6855	5355!	0*	
7058	5645!	0*	
7260	5862!	0*	
7461	6074!	0*	
7660	6323!	0*	
7860	6494!	0*	
8057	6753!	0*	
8254	6980!	0*	
8449	7171!	0*	
8643	7360!	0*	
8837	7566!	0*	
9029	7769!	0*	
9222	7987!	0*	
9411	8191!	0*	
9592	8342!	0*	

DATOS ORIGINALES

	RINON DERECHO	RINON IZQUIERDO	COMPARACION
TIEMPO DEL PICO	4.833 MIN.	5.500 MIN.	87.879 %
TIEMPO MEDIO DEL PICO	\$\$\$\$\$\$\$\$ MIN.	\$\$\$\$\$\$\$\$ MIN.	
TIEMPO CUARTO DEL PICO	\$\$\$\$\$\$\$\$ MIN.	\$\$\$\$\$\$\$\$ MIN.	
ALTURA T=50 S.	.000 MM.	.000 MM.	\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$ %
ALTURA DEL PICO	1343.000 MM.	1824.000 MM.	73.629 %
ALTURA (T=2.)	852.000 MM.	1165.000 MM.	73.133 %
ALTURA (T=5.)	1342.000 MM.	1807.000 MM.	74.267 %
ALTURA (T=12)	1013.000 MM.	1436.000 MM.	70.543 %
ALTURA (T=15)	939.000 MM.	1312.000 MM.	71.570 %
ALTURA (T=20)	871.000 MM.	1145.000 MM.	76.070 %
RELACION PICO / ALTURA T=50 S.	\$\$\$\$\$\$\$\$	\$\$\$\$\$\$\$\$	1.000 %
RELACION ALTURA (T=12) / ALTURA T=50 S.	\$\$\$\$\$\$\$\$	\$\$\$\$\$\$\$\$	1.000 %
ANGULO B-PICO	90.000 G. SEXAG	90.000 G. SEXAG	100.000 %
RELACION PTE. ALT. T=50 S. / T1/2 PICO	\$\$\$\$\$\$\$\$	\$\$\$\$\$\$\$\$	\$\$\$\$\$\$\$\$ %
COEFICIENTE DE ACUMULACION	\$\$\$\$\$\$\$\$	\$\$\$\$\$\$\$\$	1.000 %
COEFICIENTE DE EXCRECION	1.426	1.422	-99.718 %

VALOR MEDIO TIEMPOS DE LOS PICOS = 5.17 MIN.

RELACIONES DE ALTURAS T=50 SEG. DERECHO E IZQUIERDO =\$\$\$\$\$\$\$\$

NOTAS

VALORES \$\$\$\$\$\$ INDICAN QUE EL TIEMPO MEDIO O CUARTO SON MAYORES QUE EL ULTIMO VALOR DEL TIEMPO
VALORES RELATIVOS DE LA COMPARACION INDICAN VALORES SUPERIORES EN EL RINON DERECHO

VALORACION DEL FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO

PLASMA	ACTIVIDAD ESPECIFICA	TIEMPO
MUESTRA 1	460. CUENTAS/MI*CC	9.00 MI
MUESTRA 2	425. CUENTAS/MI*CC	15.00 MI
VOLUMEN DE DILUCION	6998.33 C.C.	
DOSTS	10354600.	

PARAMETROS DEL AJUSTE

A1 = 685.6 A2 = 794.0 R1 = -.8162173 R2 = -.0483514

CONSTANTES INTERCOMPARTAMENTALES

K21 = .4603991 KE = .0857196 K12 = .3184499
 FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO 599.8945

FIG. 8 FACTOR DE ELIMINACION DE ISOTOPO

INTERVALO DE TIEMPO EN MI= 2	IRF DERECHO	88.41 %	IRF IZQUIERDO	89.61 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI= 3	IRF DERECHO	95.48 %	IRF IZQUIERDO	96.93 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI= 4	IRF DERECHO	102.71 %	IRF IZQUIERDO	104.22 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI= 5	IRF DERECHO	109.55 %	IRF IZQUIERDO	111.53 %
INTERVALO DE TIEMPO EN MI= 6	IRF DERECHO	116.05 %	IRF IZQUIERDO	118.47 %

CLINICA PUERTA DE HIERRO

SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR

PACIENTE GERMAN ORTIZ CUEVAS

SERVICIO NEFROLOGIA

DR. ROTELLO

POLICLINICA

FECHA 21-1-1976

PROTOCOLO 70/123

RENDOGRAMA.-

SE HA SEGUIDO EL COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD EN FUNCION DEL TIEMPO SOBRE AMBAS AREAS RENALES Y SOBRE VEJIGA, DESPUES DE LA INYECCION I.V. DE 20 MICROCURIOS DE HIPURAN 1131 CON EL PACIENTE SENTADO.

EL PACIENTE INGIRIO PREVIAMENTE LIQUIDO PARA ASEGURAR UN FLUJO URINARIO SUFICIENTE.

LAS CURVAS OBTENIDAS SE ADJUNTAN EN HOJA APARTE.

ANALISIS SEMICUANTITATIVO DE LAS CURVAS.-

LOS PARAMETROS ANALIZADOS AUTOMATICAMENTE Y LOS VALORES OBTENIDOS SE ADJUNTAN EN HOJA APARTE.

INTERPRETACION AUTOMATICA DE LAS CURVAS.-

LOS VALORES PARAMETROS UTILIZADOS PARA EL DIAGNOSTICO AUTOMATICO HAN SIDO :

	RINON DERECHO	RINON IZQUIERDO
TIEMPO EMPLEADO EN ALCANZAR EL PICO DE MAXIMA ACTIVIDAD (MIN.)	4.83 NORMAL	5.50 NORMAL
TIEMPO EMPLEADO EN REDUCIRSE AL 50 % LA ACTIVIDAD MAXIMA (MIN.)	\$\$\$\$\$\$ MUY ALARG.	\$\$\$\$\$\$ MUY ALARG.
A2 = PENDIENTE DE LA SEGUNDA FASE (GRADOS SEXAGESIMALES)	90. NORMAL	90. NORMAL

RELACION ENTRE A2/T1/2 PICO \$\$\$\$\$\$ PATOLOGICA \$\$\$\$\$\$ PATOLOGICA

% DE ELIMINACION DEL HIPURAN A LOS 30 MINUTOS 30.00 DISMINUIDA

FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO 599.89 ALTO

JUICIO DIAGNOSTICO.-

RINON DERECHO.-

ANULACION PRACTICAMENTE TOTAL DE LA ELIMINACION, SIN ALTERACION DE LA FUNCION DEL PARENQUIMA.

RINON IZQUIERDO.-

ANULACION PRACTICAMENTE TOTAL DE LA ELIMINACION, SIN ALTERACION DE LA FUNCION DEL PARENQUIMA.

FUNCION GLOBAL RENAL PARA ELIMINACION DEL HIPURAN.- DISMINUIDA.

APENDICE 1.

ORGANIGRAMAS.

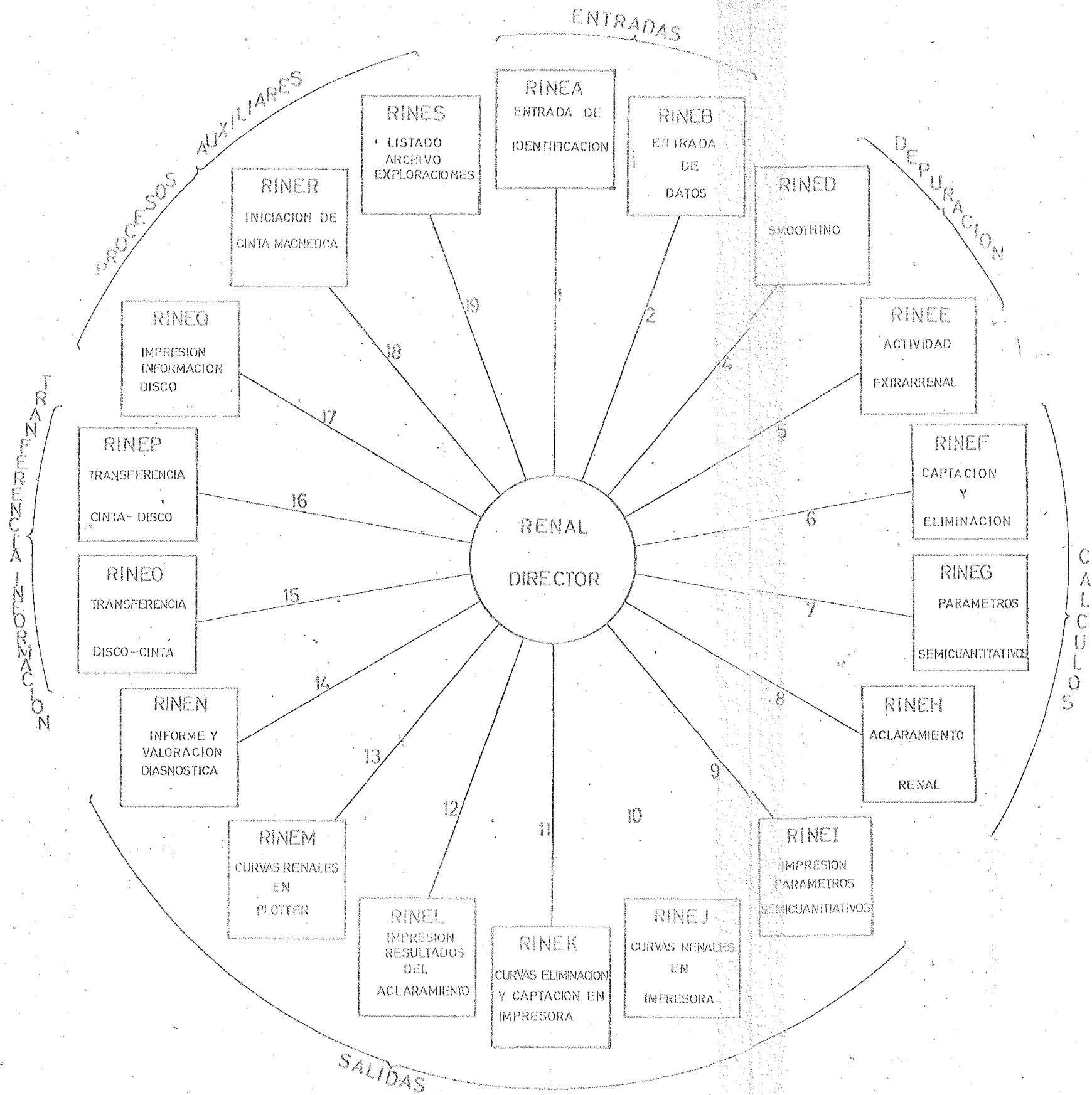


DIAGRAMA DE BLOQUES

ENTRADA DE DATOS

RENAL

LEE OPCION

ENTRADA DE IDENTIFICACION

TIENE IDENTIFICACION

NO

SI

ESTA GRABADO EN CINTA

SI

NO

SE QUIERE GRABAR

SI

STOP

NO

HACE CERO TODO EL FICHERO

LEE IDENTIFICACION
NOMBRE
MEDICO
SERVICIO
EXPLORACION FECHA

GRABA EN DISCO
SECTOR \neq

STOP RINEA

ENTRADA DE DATOS

RENAL

LEE OPCION

ENTRADA DE DATOS

TIENE DATOS

NO

SI

ESTA GRABADO EN CINTA

SI

NO

SE QUIERE GRABAR

SI

STOP

NO

HACE CERO TODO EL FICHERO

LEE DATOS
TTY N° DATOS
INTERVALO
LECTORA: CURVAS

GRABA EN EL DISCO
RIÑONES: SECTORES 1,2,3,4
PRECORDIO: SECTOR 5,6

STOP RINEB

PREPARACION DE DATOS

RENAL

LEE OPCION

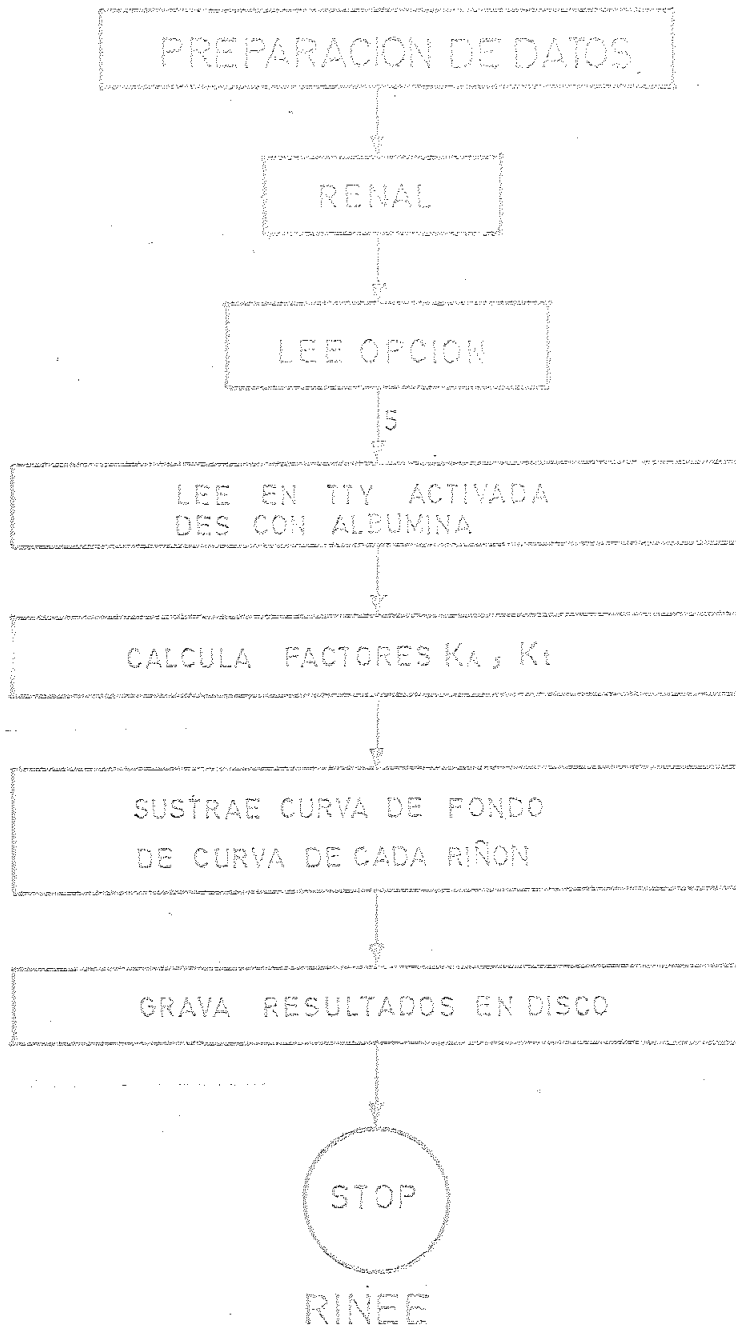
SMOOTHING

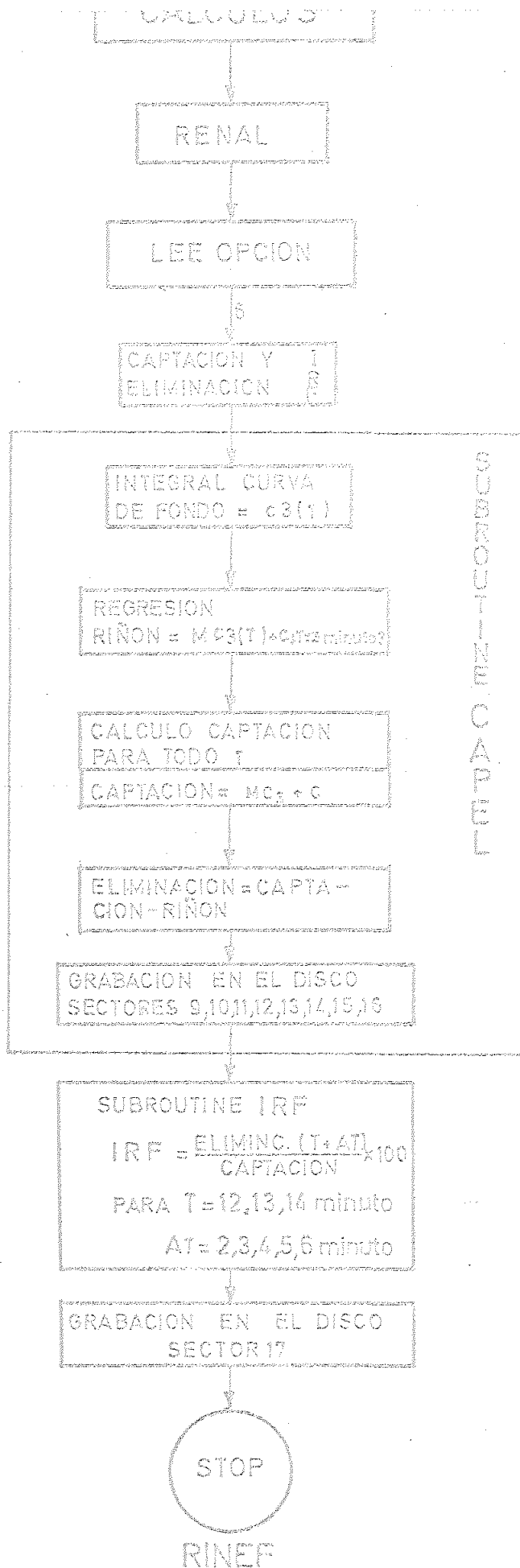
$$TH(I,J) = (TH(I,J-2) \times 2 - TH(I,J-1) \times 4 + TH(I,J) \times 2 + TH(I,J+1) + TH(I,J+2)) / 10$$

GRABA EN EL DISCO
LOS VALORES
SUAVIZADOS

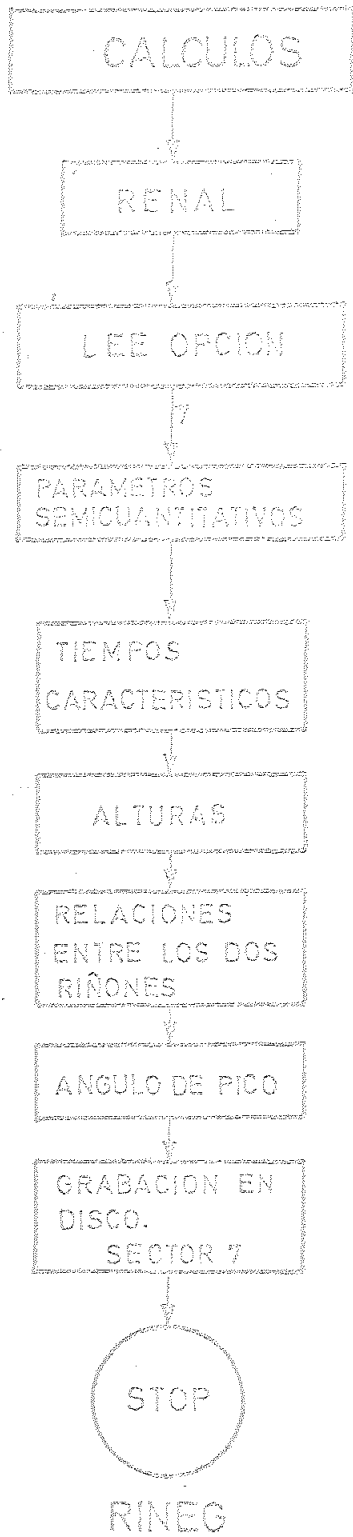
STOP

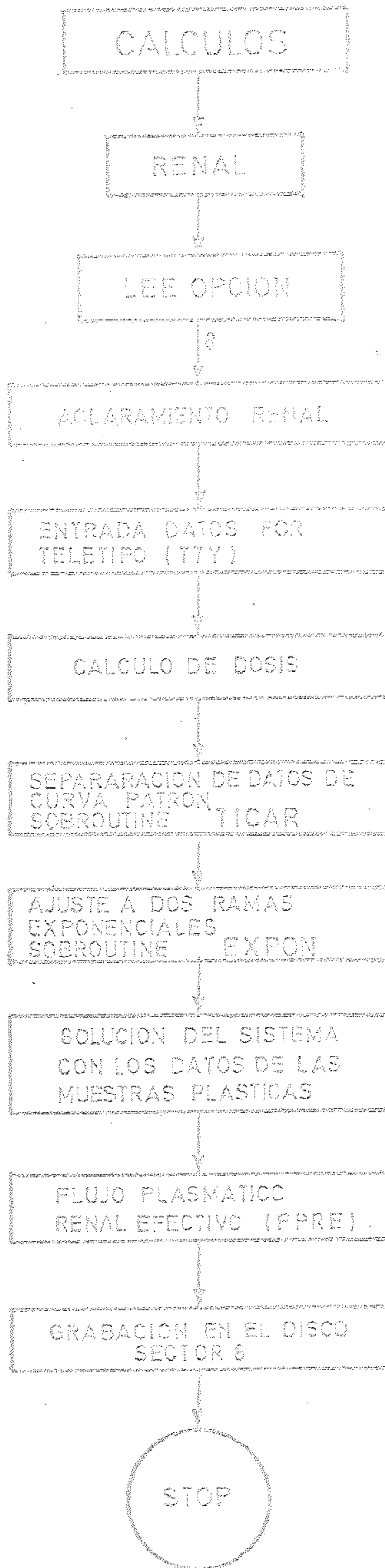
RINED

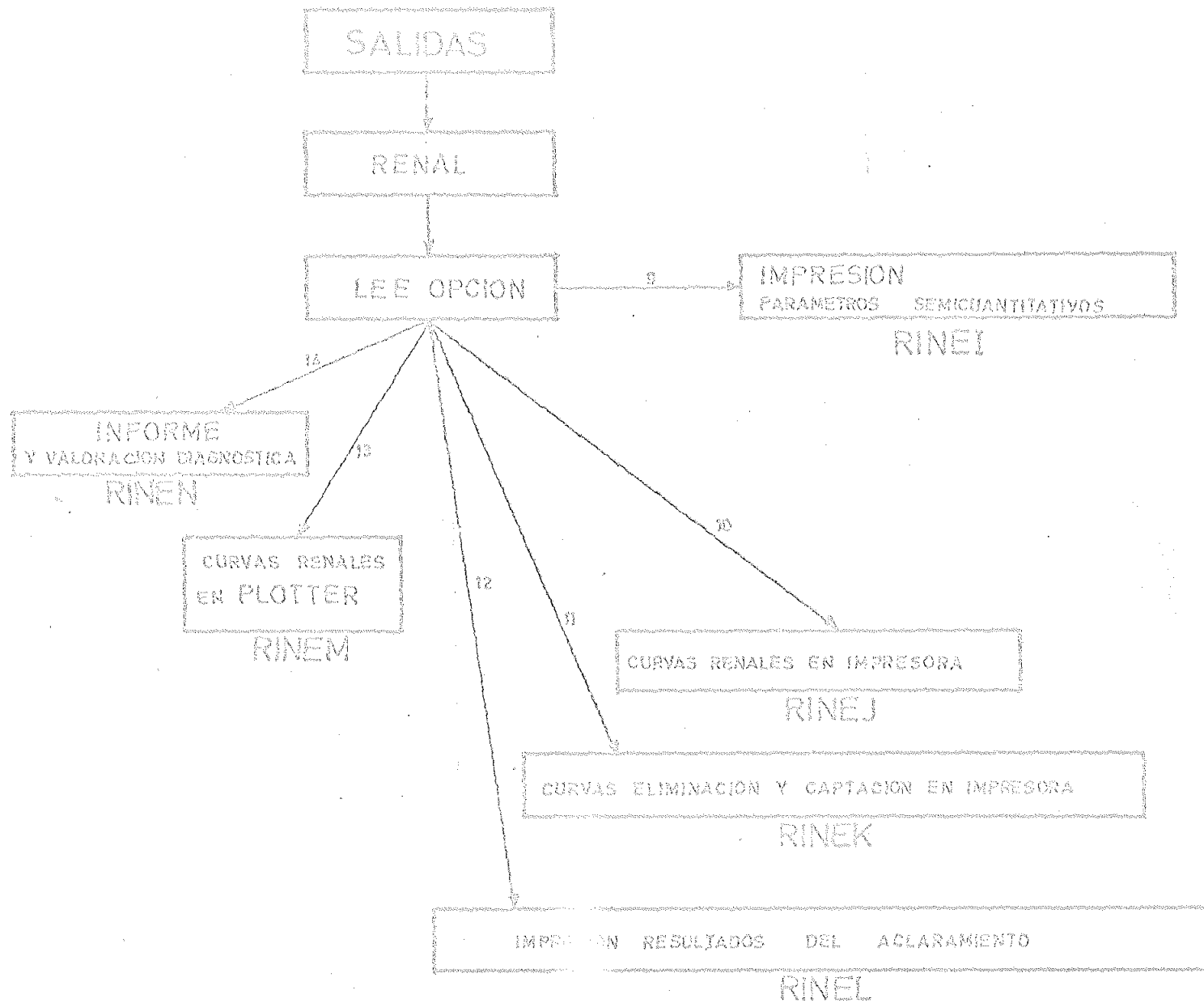


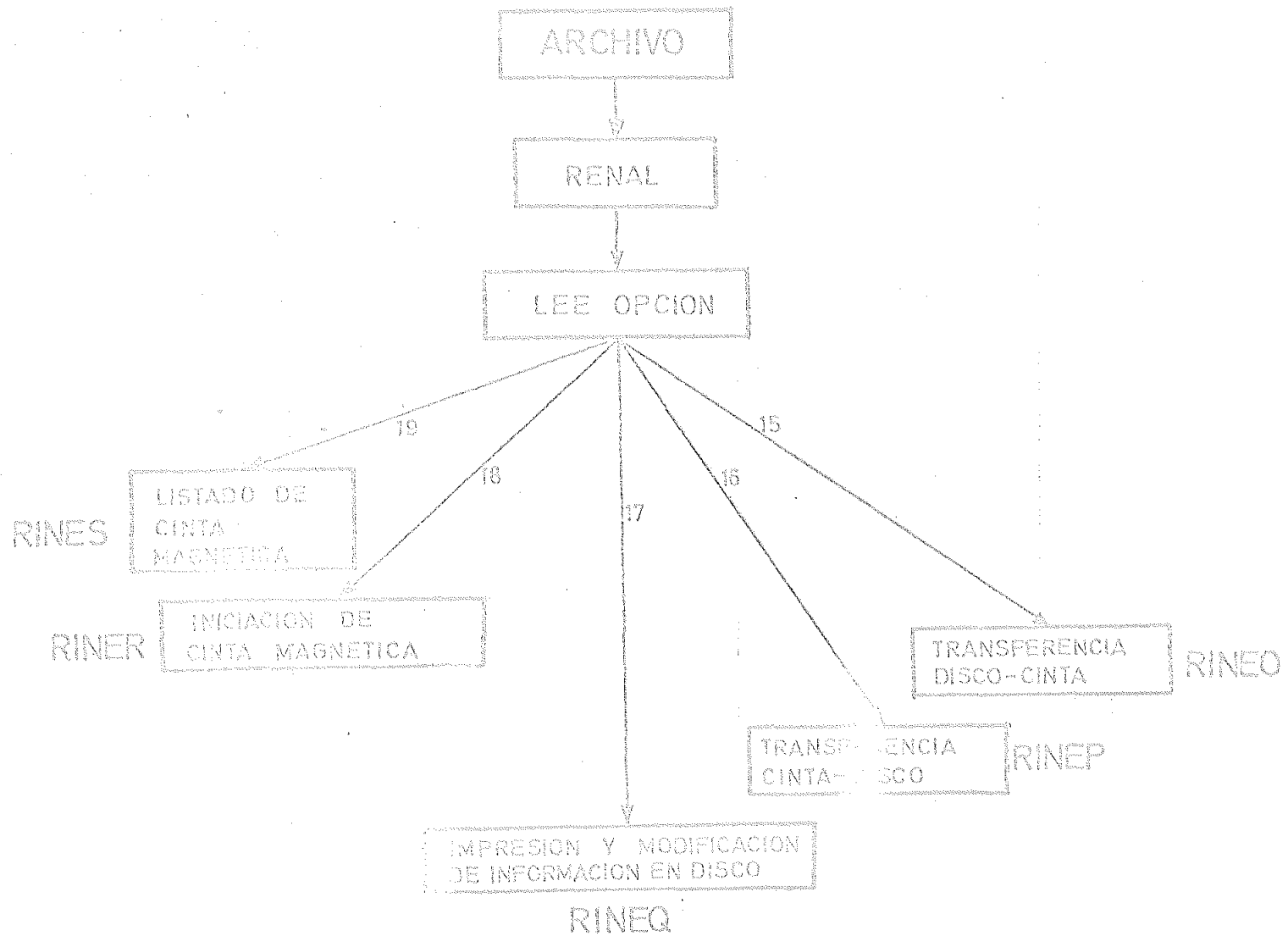


RINEF









APENDICE 2.

LISTADO DE PROGRAMAS.

```

0001 FTN
0002 DDCCD/V DYNAL
0003 DIMENSION IX(128),IFILE(3),IFISO(2),IFISA(3)
0004 DATA IFIFE/2951,2950,1441/
0005 DATA IFISO/2951,2955/
0006 OF FORMAT(4DDCYONES EN COLUMNS,FTN=00)
0007 CALL EXEC(14,2,IX,128,IFILE,18)
0008 8 DO 10 I=1,28
0009 IF (IX(I)) 10,10,18
0010 10 CONTINUE
0011 WRITE(1,95)
0012 DO 15 K=1,27
0013 READ(1,*)IX(K)
0014 IF (IX(K)) 15,15,15
0015 15 CONTINUE
0016 18 M=IX(I)
0017 IX(I)=?
0018 CALL EXEC(15,2,IX,128,IFILE,18)
0019 DO 20 J=1,2
0020 IFISA(J)=IFISO(J)
0021 20 CONTINUE
0022 IFISA(3)=15415+2950*M
0023 CALL EXEC(17,IFISA)
0024 END
0025 ENDS
*** LIST END ***

```

```

7001 FTM
7002 PROGRAM RINEA
7003 C
7004 C ENTRADA DE IDENTIFICACION
7005 C
7006 DIMENSION IFILE(3),NA(128),XA(64),IFISO(3)
7007 DATA IFILE/2,1,2HNO,1HN/,IFISO/2,1,2HNA,1HL/
7008 CALL EXEC(14,2,NA,128,IFILE,0)
7009 050 FORMAT(14A3)
7010 IF (NA(53)-1)20,20,20
7011 08 IF (NA(53)-1)100,200,100
7012 100 WRITE(1,950)
7013 1000 FORMAT(//VER SI SE QUIERE GRABAR EN CINTA,1=SI)
7014 READ(1,*)IP
7015 IF (IP-1)200,200,200
7016 200 DO 50 I=1,128
7017 50 NA(I)=0
7018 DO 60 I=1,64
7019 60 XA(I)=0
7020 DO 70 L=1,7
7021 70 KT=L-1
7022 CALL EXEC(15,2,NA,128,IFILE,KT)
7023 70 CONTINUE
7024 DO 100 K=7,8
7025 CALL EXEC(15,2,XA,64,IFILE,K)
7026 180 CONTINUE
7027 DO 190 K=9,16
7028 190 CALL EXEC(15,2,NA,128,IFILE,K)
7029 DO 250 K=17,18
7030 250 CALL EXEC(15,2,XA,64,IFILE,K)
7031 1 20 CALL EXEC(14,2,NA,128,IFILE,0)
7032 READ(5,950) (NA(J),J=2,15)
7033 READ(5,950) (NA(J),J=16,23)
7034 READ(5,950) (NA(J),J=24,29)
7035 READ(5,950) (NA(J),J=30,39)
7036 READ(5,950) (NA(J),J=40,47)
7037 READ(5,*) (NA(J),J=48,52)
7038 NA(53)=1
7039 CALL EXEC(15,2,NA,128,IFILE,0)
7040 CALL EXEC(12,IFISO)
7041 320 STOP
7042 1 END
7043 ENDS
**** LIST END ****

```



```

071 FTN
072 PROGRAM FINER
073
074 C RENOGRAMAS: ENTRADA DE DATOS
075 C
076 DIMENSION TH(7,192),NRA(3),XA(64),IVAL(3)
077 DIMENSION IFILE(3),IFITA(3),NA(128)
078 DATA IFILE/2401,2400,1407,IFITA/2401,2400,1407/
079 920 FORMAT(4X,MIINCREMENTO DE TIEMPO(SEG),TIEMPO TOTAL(MI),CANAL
080 950 FORMAT(14A2)
081 951 FORMAT(4FORMA DE ENTRADA Y NUMERO DE CURVAS)
082 952 FORMAT(16,PERIODOS POR SINCRONISMOS)
083 953 FORMAT(10CANALES DE ECHO,IZODA,EXTRARENAL)
084 954 FORMAT(4X,1A)
085 955 FORMAT(10,OTIC,PCMO,12000,PRECORDIO)
086 CALL EXEC(10,2,NA,128,IFILE,2)
087 IF(NA(54)-1)140,142,147
088 140 IF(NA(59)-1)141,142,153
089 141 WRITE(1,910)
090 910 FORMAT(USE QUIERE GUARDAR EN CINTA 1=SI)
091 READ(1,*)100
092 IF(100-1)143,257,140
093 140 DO 142 L=1,64
094 142 XA(L)=0.
095 DO 145 I=1,128
096 145 NA(I)=0
097 DO 155 I=1,7
098 KT=I-1
099 155 CALL EXEC(15,2,NA,128,IFILE,KT)
100 DO 180 I=7,6
101 180 CALL EXEC(15,2,KA,128,IFILE,I)
102 DO 199 I=9,16
103 199 CALL EXEC(15,2,NA,128,IFILE,I)
104 DO 205 I=17,18
105 205 CALL EXEC(15,2,KA,128,IFILE,I)
106 160 WRITE(1,951)
107 READ(1,*)103,102
108 C 102=2 PARA DOS RINONES
109 KUS=0
110 WRITE(1,920)
111 READ(1,*)DT,TOT,KUS
112 DT=DT/60.
113 G=TOT/DT
114 KLIST=G
115 NDAT=KLIST
116 LO=102+1
117 LO=LO/2
118 LO=LO+1
119 GO TO (P1,60,30,20),103
120 C
121 C ENTRADA DE DATOS PERFORADOS MANUALMENTE
122 C
123 20 READ(5,*) (TH(I,J),J=1,192)
124 READ(5,*) (TH(2,J),J=1,192)
125 IF(102-2)29,20,25
126 25 READ(5,*) (TH(3,J),J=1,192)
127 GO TO 89
128 C
129 C ENTRADA DATOS TIPO CLINCOM
130 C

```

```

061      39  DO 35 KA=1,L0
062      DO 38 J=1,KLST
063          READ(5,975)YH(KA,J)
064      37  CONTINUE
065          IF(KA-L0)34,35,35
066      34  PAUSE
067      35  CONTINUE
068      GO TO 89
069  C
070  C      ENTRADA DE DATOS REPERADOS POR LA TALLY
071  C
072      64  NT=1000
073      DO 174 J=1,L0
074      DO 71 KL=1,R
075          TH(J,KL)=-1270.5
076      71  CONTINUE
077          IF(KUS)7100,7100,7200
078      7100 READ(5,*) (TH(J,KL),KL=1,R)
079          GO TO 7300
080      7200 READ(5,*)RS129.(TH(J,KL),KL=1,R)
081      7300 DO 72 KL=1,R
082          IF(TH(J,KL)+1270.5)72,73,72
083      72  CONTINUE
084      73  K=KL
085          L=(NDAT-K)/R
086      DO 74 JL=1,L
087          K7=K+7
088          IF(KUS)7400,7400,7500
089      7400 READ(5,*) (TH(J,M),M=K,K7)
090          GO TO 7600
091          READ(5,*)RS100.(TH(J,M),M=K,K7)
092          K=K+8
093      74  CONTINUE
094          IF(K7-NT)76,77,78
095      76  NT=K7
096      78  IF(J-L0)172,174,174
097      172  PAUSE
098      174  CONTINUE
099          NDAT=NT
100          KLST=NT
101          GO TO 89
102  C
103  C      ENTRADA DE DATOS POR EL RATIMETRO
104  C
105      RI  WRITE(1,95R)
106          READ(1,*)NRA
107          NDVP=15
108          CALL RC10F(NDVP)
109          IFLA=0
110          DO 200 I=1,500
111              KLST=I-1
112              CALL RC10V(I1,I2,I3,I4,I5,I,I6,I7,IR,I0VER,I0PT)
113              IF(I0PT)130,200,130
114      200  IF(I0VER)300,400,300
115      300  IFLA=IFLA+1
116      400  DO 500 LINE=1,L0
117              LUX=LINE
118              LA7=NQA(LINE)
119              DO 600 V=1,3
120                  LIN=LA7-V

```

```

1121 CALL PCOPY(V,LTN,11,12,13,14,15,IC,IVAL(M),17,100T)
1122 IF(100T)100,600,100
1123 600 CONTINUE
1124 TH(LUX,1)=IVAL(1)
1125 TH(LUX,1)=TH(LUX,1)+FLOAT(IVAL(2))*1000.
1126 570 CONTINUE
1127 820 CONTINUE
1128 100 WRITE(1,952)IFLA
1129 80 PAUSE
1130 CALL EXEC(14,2,NA,120,IFILE,0)
1131 NA(S1)=IFIX(CT*67.44,5)
1132 NA(S2)=R167
1133 NA(S4)=1
1134 CALL EXEC(15,2,NA,120,IFILE,0)
1135 C
1136 C ESCAPE LA INFORMATION
1137 C
1138 KS=7
1139 DO 825 1A=1,3
1140 L=2
1141 DO 824 1F=1,2
1142 DO 823 1C=1,120
1143 L=L+1
1144 NA(1C)=TH(1A,L)
1145 823 CONTINUE
1146 KS=KS+1
1147 CALL EXEC(15,2,NA,120,IFILE,KS)
1148 824 CONTINUE
1149 825 CONTINUE
1150 CALL EXEC(17,IFITA)
1151 250 STOP
1152 END
1153 ENDS

```

- A1 -

```

0001 ASMR
0002     MOV CNTL,7
0003     ENT RCIDV,RCIDV
0004     EXT .ENTP
0005     PARAY RES 11
0006 *****
0007 ***** CALL FROM FORTRAN OF PCI DRIVER *****
0008 **
0009 ** CALL RCIDV (MILLS,LINE,ITEST,LINFR,NUMP,KWAIT,KLOCK,LIGHT,IVAL,
0010 **     IOVER,IOPT)
0011 **
0012 **     WHERE THE PARAMETERS ARE:
0013 **
0014 **     MILLS - IF =1 SELECTS THE 3 LEAST SIGNIFICANT DIGITS
0015 **     IF =1 SELECTS THE 3 MOST SIGNIFICANT DIGITS
0016 **     LINE - = 0 TO 7 REFLECTS THE PCI CONNECTED TO THE CHANNEL LINE
0017 **
0018 **     ITEST - = 1 TO 8 SELECTS THE DIGIT TO BE TESTED
0019 **
0020 **     LINFR - IF =1 SETS TO 1 THE REMAINING DIGITS
0021 **     IF =1 SETS TO 8 THE REMAINING DIGITS
0022 **     NUMP - WHEN TESTING IT REPRESENTS THE DIGIT SELECTED BY ITEST
0023 **     IN PCD CODE, OTHERWISE IT REPRESENTS THE INTEGRATION
0024 **     TIME FOR THE FIRST PCI GIVEN BY COMPUTER; IN THIS CASE
0025 **     NUMP = 0 TO 15
0026 **     KWAIT - IF =1 G IS SET AND COMPUTER WAITS FOR SYNCRONIZATION
0027 **     CLOCK T COMING FROM THE LAST PCI
0028 **     IF =1 IT IS ASSUMED A CHANNEL WILL BE SELECTED FOR DATA
0029 **     ACQUISITION
0030 **     KLOCK - IF =1 THE CLOCK P OF INTERFACE IS ACTIVATED
0031 **
0032 **     LIGHT - = 0 TO 3 ACTIVATES THE DISPLAY D1,D2 IN BINARY CODE
0033 **
0034 **     IVAL - = 0 TO 999 IS THE VALUE OBTAINED FROM THE SELECTED
0035 **     CHANNEL AND GROUP OF DIGITS OF THE PCI
0036 **     IOVER - IF =0 ALL RIGHT
0037 **     IF =5 A SYNCRONIZATION PULSE FROM PCI HAS BEEN LOST
0038 **     IOPT - IF =0 ALL RIGHT
0039 **     IF =1 TO 7 THE PS SWITCH HAS BEEN PRESSED WITH IOPT
0040 **     SELECTED BY THE INTERFACE MULTISWITCH
0041 *****
0042 *****
0043 RCIDV NOP
0044     JSR .ENTP
0045     DEF PARAM
0046 *****
0047 ** PUTS 6 CLC INTO THE TRAP CELL AFTER HAVING SAVED THE CONTENT
0048 ** IN SAVC
0049 *****
0050 DFEL NOP
0051     STA SAVC
0052     LDA CLC1
0053     NOP
0054 *****
0055 ** GETS THE FIRST PARAMETER ( LEAST OR MOST SIGNIFICANT DIGITS )
0056 *****
0057     LDA PARAY,1
0058     CPA M1
0059     JND *+3
0060     CLA

```

```

061     JVD *+2
062     CLA,IMA
063 *****
064 ** SALV IS USED FOR BUILDING UP THE OUTPUT COMMAND
065 *****
066     STA SALV
067 *****
068 ** GETS THE SECOND PARAMETER ( SELECT ROI )
069 *****
070     LDA PARAM+1,I
071     AND M7
072     ALF
073     JCR SALV
074     STA SALV
075 *****
076 ** GETS THE 3RD PARAMETER ( SELECT DIGIT FOR TEST )
077 *****
078     LDA PARAM+2,I
079     AND M7
080     ALF
081     JCR SALV
082     STA SALV
083 *****
084 ** GETS THE 4TH PARAMETER ( STATUS OF REMAINING DIGITS )
085 *****
086     LDA DPARAM+3,I
087     CPA M1
088     JVP *+2
089     JMB DD06
090     ALF,ALF
091     PAC
092     JCR SALV
093     STA SALV
094 *****
095 ** GETS THE 5TH PARAMETER ( TIME/DIGIT )
096 *****
097 DD06 LDA PARAM+4,I
098     CVA
099     AND M5
100     ALF,ALF
101     JCR SALV
102     STA SALV
103 *****
104 ** GETS THE 6TH PARAMETER ( D2.D1 )
105 *****
106     LDA PARAM+7,I
107     CVA
108     AND M3
109     DAD,DD0
110     JCR SALV
111     STA SALV
112 *****
113 ** GETS THE 7TH PARAMETER ( G )
114 *****
115     LDA PARAM+5,I
116     CPA M1
117     JVD *+2
118     JVD ZER
119     CLA,IMA
120     ALF,ALF

```

```

121 ALF
122 LDD SALV
123 STA SALV
124 ZER LDA SALV
125 STA SALV)
126 *****
127 ** GETS THE 7TH PARAMETER ( P )
128 *****
129 LDA PARAM+6.I
130 ORA M1
131 JVD #42
132 JVP CAR1
133 CIA.TMA
134 ALF.ALF
135 ALF.ALS
136 LDD SALV
137 STA SALV)
138 *****
139 ** THE FOLLOWING CELLS WILL BE CONFIGURED BY PCIOF SECTION
140 *****
141 CAR1 LDA SALV
142 CAR2 STA #0
143 LDA SALV1
144 CAR3 STA #0
145 STC #0.C
146 SFS #0
147 JVD #11
148 LIA #0
149 STA SALV
150 *****
151 ** PICKS UP THE 3 SELECTED DIGITS IN BCD CODE AND CONVERTS IN
152 ** BINARY CODE // PUTS THE OBTAINED VALUE IN THE 9TH PARAMETER
153 *****
154 LDD M7777
155 JSS BCCR
156 STA PARAM+8.I
157 LDA SALV
158 *****
159 ** PICKS THE OVERFLOW BIT AND PUTS IT IN THE 10TH PARAMETER
160 *****
161 AND M12
162 ALF
163 STA PARAM+9.I
164 LDA SALV
165 *****
166 ** GETS THE OPTION VALUE AND PUTS IT IN THE 11TH PARAMETER
167 *****
168 AND M160
169 ALF.APS
170 STA PARAM+10.I
171 *****
172 ** RESTORES THE CONTENT OF THE USED TRAP CELL
173 *****
174 LDA SAVC
175 UCF
176 CLC1 CLC #0
177 JVP PCIOV.I
178 *****
179 ** SUB. FOR BCD TO BINARY CONVERSION
180

```

```

181 *****
182 BOPR LOP
183     LDF CMA
184     STA CONT
185     STI SAVA
186     CIP
187 LOOP  FLS
188     LDA I
189     FLS,FLS
190     BDB 0
191     LDA SAVA
192     ALF
193     STA SAVA
194     AND VIE
195     ADS 0
196     JSZ CONT
197     JWD LOOP
198     LCL I
199     JWD LOOP,I
200
201 CONT  HFD
202 CMA   BFC -4
203 SAVA  NOR
204 SAVA  OCT 0
205 SALV  OCT 0
206 SALVI NOR
207 V7    OCT 7
208 M3    OCT 3
209 K1    OCT 1
210 M100  OCT 10000
211 M7777 OCT 7777
212 M15   OCT 15
213 M10   OCT 10000

```

***** CALL PROCY FORTRAN OF RCI DRIVER CONFIGURATOR *****

***** CALL RCICF (N) *****

** WHERE N = 10 TO 64 REPRESENT THE I/O POSITION IN THE COMPUTER OF THE DUPLEX REGISTER USED.

```

214 *****
215 RCICF NOP
216     JSE .ENTR
217     DEF PARAM
218     LDF PARAM,I
219     LDA CAR
220     TOP I
221     STA CAR
222     STA CAR+2
223     LDA CAR+0
224     YOP I
225     STA CAR+3
226     LDA CAR+4
227     TOP I
228     STA CAR+4
229     LDA CAR+6
230     TOP I
231     STA CAR+6
232     LDA STA
233     TOP I
234     STA OPCL+3

```

```
241 STA CLOC-1
242 LDA CLOC
243 JCB I
244 STA CLOC
245 LDA LCA
246 JCB J
247 STA BPEL
248 JCB CLOC+I
249 LDA OCT 0A0000
250 STA OCT 070000
251 END
**** LIST END ****
```



```
061      NTLO(E9)=NTLO(59)+1
062      CALL EXEC(15*3,NTLO,128,IFILE,6)
063      CALL EXEC(12,IFILE)
064      END
065      ENDS
066      *P
**** LIST END ****
```

```

001 FTN
002 PROGRAM BINFE
003 C      SUBROUTINE DE ACTIVIDAD EXTRARENAL
004 C
005 DE L ICART,IE
006 DIMENSION IP(128),IFILE(3)
007 DIMENSION FAC(2),IFISO(3),Z(3,16),XP(16),TH(3,208)
008 DATA IFISO/2HPE,2HNA,1HL/,IFILE/2HRI,2HNO,1HN/
009 WRITE(1,954)
010 954 FORMAT('ACTIVIDADES SAE: #DATOS',#R,DCHC,R,I7QD0,'PRECORDIO')
011 READ(1,*)N
012 READ(1,*) (Z(I,L),L=1,N)
013 READ(1,*) (Z(I,L),L=1,N)
014 READ(1,*) (Z(I,L),L=1,N)
015 Z1=0.
016 Z2=0.
017 Z3=0.
018 DO 335 I=1,N
019 Z1=Z1+Z(1,L)
020 Z2=Z2+Z(2,L)
021 Z3=Z3+Z(3,L)
022 335 CONTINUE
023 Z1=Z1/N
024 Z2=Z2/N
025 Z3=Z3/N
026 FAC(1)=Z1/Z3
027 FAC(2)=Z2/Z3
028 C
029 C      ENTRADA DE DATOS PROCEDENTES DEL DISCO.
030 C
031 CALL ENTRI(TH,NOP,A)
032 C
033 C      EXTRACCION DE ACTIVIDAD EXTPARENAL
034 C
035 CALL SAE(TH,NOP,FAC)
036 C
037 DO 17 I=1,3
038 WRITE(6,837) (TH(I,J),J=1,NOP)
039 17 CONTINUE
040 837 FORMAT(12(16(X,F7.2),/),/)
041 LKR=0
042 DO 26 I=1,2
043 LK=0
044 DO 16 IA=1,2
045 DO 6 J=1,128
046 LK=LK+1
047 IP(J)=TH(IA,LK)
048 6 CONTINUE
049 LKR=LKR+1
050 CALL EXEC(15,2,IP,128,IFILE,LKR)
051 16 CONTINUE
052 26 CONTINUE
053 XP(9)=FAC(1)
054 XP(13)=FAC(2)
055 CALL EXEC(15,3,XP,25,IFILE,17)
056 CALL EXEC(17,IFISO)
057 STOP
058 END
059 SUBROUTINE ENTRI(TH,NOP,A)
060 C      LECTURA DE DISCO

```

```

061 C
062 REAL ICAPT,IF
063 DIMENSION TH(3,200),IFILE(3),IP(128),FAC(2)
064 DATA IFILE/2HPI,2HVO,1HVA
065 CALL EXEC(1*,2,IP,128,IFILE,0)
066 IE(55)=1
067 CALL EXEC(1F,2,IP,128,IFILE,2)
068 NCF=IE(52)
069 A=IP(51)
070 40 KS=7
071 DO 67 K=1,3
072 LK=5
073 DO 15 L=L+2
074 KS=KS+1
075 CALL EXEC(1*,3,IP,128,IFILE,KS)
076 DO 75 J=1,128
077 LK=LK+1
078 IF(LK-NCF)15,15,75
079 15 TH(K,LK)=IP(J)
080 75 CONTINUE
081 15 CONTINUE
082 40 CONTINUE
083 RETURN
084 END
085 SUBROUTINE SAE(TH,NCF,FAC)
086 C EXTRACCION DE ACTIVIDAD EXTRARENAL
087 C
088 REAL ICAPT,IE
089 DIMENSION FAC(2),TH(3,200)
090 DO 1 J=1,2
091 DO 1 J=1,NCF
092 TH(I,J)=TH(I,J)+TH(3,J)*FAC(I)
093 IF(TH(I,J))2,1,1
094 2 TH(I,J)=0.
095 1 CONTINUE
096 RETURN
097 END
098 ENDS
099 66
**** LIST END ****

```

```

001 FTM
002 PROGRAM ENTRF
003 C CURVAS DE CAPTACION Y ELIMINACION
004 C FACTOR DE ELIMINACION DE ISOTOPO
005 C
006 REAL ICAPT,IE
007 DIMENSION FAC(2),XR(22),IFISO(3),IFILE(3),IR(128)
008 DIMENSION XM(2),XC(2),ICAPT(2,200),IE(2,200),TH(3,200),RF(2,10)
009 COMMON TH,NCR,FB,C,A,ICAPT,IE,RF
010 DATA IFISO/24HR,24NO,1HR/,IFILE/24RT,24NO,1HR/
011 CALL EXEC(14,2,XR,40,IFILE,17)
012 FAC(1)=XR(9)
013 FAC(2)=XR(10)
014 CALL EXEC(14,2,IF,128,IFILE,8)
015 NCR=IR(52)
016 A=IR(51)
017 C
018 C ENTRADA DE DATOS PROCEDENTES DEL DISCO.
019 C
020 CALL ENTRI
021 C
022 C CURVAS DE CAPTACION Y ELIMINACION
023 C
024 CALL CAPEL(XM,XC)
025 WRITE(6,913)
026 913 FORMAT(1H1,"CAPTACION Y ELIMINACION")
027 DO 19 I=1,2
028 WRITE(6,919)(ICAPT(I,J),J=1,NCR)
029 WRITE(6,920)(IE(I,J),J=1,NCR)
030 19 CONTINUE
031 DO 4 I=1,2
032 WRITE(6,953)I, XM(I),XC(I)
033 CONTINUE
034 909 FORMAT(12(1X,1653.1),//)
035 953 FORMAT(1H1,2X,"AJUSTO",13,X,"PENDIENTE",FR,2+2X,"ORDENADA",FB,2)
036 C
037 C FACTOR DE ELIMINACION DE ISOTOPO
038 C
039 CALL IRE
040 725 FORMAT(1H1,24X,"FACTOR DE ELIMINACION DE ISOTOPO",//)
041 WRITE(6,734)
042 DO 21 I=2,6
043 2) WRITE(6,750)I,RF(1,I),RF(2,I)
044 750 FORMAT(4X,"INTERVALO DE TIEMPO EN MI="*,13,10X,"IRF DERECHO",FB,2,X
045 1HR,4X,"IRF IZQUIERDO",FB,2,X,"%"/)
046 PAUSE
047 C
048 C GRABACION DE RESULTADOS EN EL DISCO
049 C
050 CALL DISES(XM,XC)
051 CALL EXEC(10,IFISO)
052 END
053 SUBROUTINE ENTRI
054 C LECTURA DE DISCO
055 C
056 REAL ICAPT,IE
057 DIMENSION TH(3,203),ICAPT(2,200),IE(2,200),RF(2,5),IFILE(3)
058 DIMENSION IR(128),FAC(2)
059 COMMON TH,NCR,FAC,A,ICAPT,IE,RF
060 DATA IFILE/24RT,24NO,1HR/

```

```

061 CALL EXEC(14,P,IP,12P,IFILE,0)
062 IP(16)=1
063 CALL EXEC(15,P,IP,12P,IFILE,0)
064 NOP=IP(17)
065 A=IP(11)
066 40 KP=1
067 DO 60 K=1,3
068 LK=0
069 DO 15 L=1,2
070 KS=KS+1
071 CALL EXEC(14,P,IP,12P,IFILE,KS)
072 DO 75 J=1,1P2
073 LK=LK+1
074 IF(LK-NOP)12,12,75
075 IF(K-LK)=IP(J)
076 CONTINUE
077 IS CONTINUE
078 AC CONTINUE
079 RETURN
080 END
081 SUBROUTINE CAPFL(XM,XC)
082 REAL ICAPT,IE
083 DIMENSION XM(2),XC(2),P(220),T(210),ICAPT(2,220),IE(2,220)
084 DIMENSION PAC(2),R(64),NR(2),SR(2),IFILE(3)
085 COMMON TH(3,210),NOP,PAC,A,ICAPT,IE,RF(2,18)
086 DATA IFILE/CHRT,24NO,1FN/
087 1,1P2,74
088 XMAX=1.
089 DO 25 K=1,2
090 DO 25 I=1,NOP
091 IF(TH(K,I)-XMAX)25,25,35
092 35 NR(K)=I
093 25 CONTINUE
094 XY=60./A
095 NC=XY
096 NA=X
097 DO 3 I=1,2
098 IF(NR(I)-NA)10,12,12
099 10 NA=NR(I)
100 12 SR(I)=2.
101 IF(NC-NA)75,76,76
102 75 75 J=1,NA
103 SR(I)=SR(I)+TH(3,J)
104 R(J)=SR(I)
105 WRITE(6,977)(R(LI),LI=NC,NA)
106 977 FORVAT(1H1,12(X,16F7.0))
107 DO 4 J=NC,NA
108 T(J)=TH(1,J)
109 WRITE(6,977)(T(JI),JI=NC,NA)
110 N=NA-NC+1
111 CALL DEGR(NC,NA,R,T,CO,PM,RO)
112 SP(I)=2.
113 XM(I)=PM
114 XC(I)=CO
115 DO 15 J=1,NOS
116 SR(I)=SR(I)+TH(3,J)
117 R(J)=SR(I)
118 IF(J-NA)79,79,77
119 79 ICAPT(I,J)=TH(I,J)/12.
120 GO TO 35

```

```

121 77 Z=XY*(I)*R(J)+YC(I)
122 TCAPT(I,J)=Z/15.
123 IF (TCAPT(I,J)) 40,5,5
124 40 ICAPT(I,J)=7.
125 5 TE(I,J)=(17-TCAPT(I,J))/10.
126 IF (TE(I,J)) 30,15,15
127 30 IF (I,J)=0.
128 15 CONTINUE
129 3 CONTINUE
130 76 RETURN
131 END
132 SUBROUTINE IOP
133 REAL ICAPT,IE
134 DIMENSION FAC(3),IFILE(3)
135 DIMENSION TH(3,200),ICAPT(2,200),IE(2,200),RF(2,10)
136 DIMENSION RE(10)
137 COMMON TH,NOP,FAC,A,ICAPT,IE,RF
138 IFILE(1)=3001
139 IFILE(2)=3002
140 IFILE(3)=1000
141 X=(62./A)+0.5
142 KY=X
143 XN=(507./A)+0.5
144 IN=XN-1
145 XL=XN+(246./A)+0.5
146 IL=XN
147 DO 3 K=1,2
148 DO 1 L=2,6
149 SUM=0.
150 DO 2 I=IN,IL
151 IS=I-L*KX
152 SUM=(TE(K,IS)*100./ICAPT(K,I))*SUM
153 CONTINUE
154 RX=IL-IN+1
155 RF(K,L)=SUM/RX
156 1 CONTINUE
157 3 CONTINUE
158 RE(6)=RF(1,2)
159 RE(7)=RF(1,3)
160 RE(8)=RF(1,4)
161 RE(9)=RF(1,5)
162 RE(10)=RF(1,6)
163 RE(1)=RF(2,2)
164 RE(2)=RF(2,3)
165 RE(3)=RF(2,4)
166 RE(4)=RF(2,5)
167 RE(5)=RF(2,6)
168 CALL EXEC(15,2,RE,20,IFILE,17)
169 RETURN
170 END
171 SUBROUTINE DISES
172 REAL ICAPT,IE
173 DIMENSION IFILE(3)
174 DIMENSION TH(3,200),ICAPT(2,200),IE(2,200),RF(2,10),IB(120),XR(10)
175 COMMON TH,NOP,FAC,A,ICAPT,IE,RF
176 DATA IFILE/3001,2000,1000/
177 LCR=0
178 DO 25 I=1,2
179 LCR=LCR+(I-1)*2
180 LC=0

```

```

181      LF=0
182      DO 16 I=1,3
183      DO 8 J=1,128
184      LC=LC+1
185      IR(J)=ICAPT(I,LC)
186      CONTINUE
187      LCP=LCP+1
188      CALL EXFC(15,2,IR,128,IFILE,LCP)
189      DO 12 J=1,128
190      LE=LE+1
191      IR(J)=IF(ILE)
192      CONTINUE
193      LCP=LCP+2
194      CALL EXFC(15,2,IR,128,IFILE,LEP)
195      CONTINUE
196      CONTINUE
197      RETURN
198      END
199      SUBROUTINE PFCP(NC,NA,X,Y,A,R,PC)
200      DIMENSION X(348),Y(348)
201      RN=NA-NC+1
202      N=RN
203      XV=0.
204      YV=0.
205      X2=0.
206      Y2=0.
207      XY=0.
208      DO 18 I=NC,NA
209      XV=XV+X(I)
210      YV=YV+Y(I)
211      CONTINUE
212      XM=XV/RN
213      YM=YV/RN
214      DO 20 I=NC,NA
215      X2=X2+(X(I)-XV)*(X(I)-XV)
216      Y2=Y2+(Y(I)-YV)*(Y(I)-YV)
217      XY=XY+(X(I)-XV)*(Y(I)-YV)
218      CONTINUE
219      R=XY/X2
220      A=YV-R*XV
221      PC=XY/SQRT(X2*Y2)
222      RETURN
223      END
224      ENDS
225      LIST ENT ****

```



```

001 FTW
002 PROGRAM RINER
003 C
004 C REALIZACION DE UN RENOGRAMA SEMICUANTITATIVO.
005 C
006 DIMENSION IFISO(3)
007 DIMENSION TH(3,192),V(5),ZX(64),IFILE(3),77(64),IP(128),NTLO(128)
008 DATA IFILE/2HPI,2HNO,1HN/,IFISO/2HRE,2HNA,1HL/
009 CALL EXFC(14,3,NTLO,128,IFILE,3)
010 LQ=NTLO(51)
011 NT=NTLO(51)
012 KLST=NTLO(32)
013 M=3
014 DO 18 K=1,3
015 KY=K
016 DO 17 L=1,3
017 M=M+1
018 CALL EXFC(14,3,IP,128,77,FILE,M)
019 DO 19 LA=1,128
020 KY=KY+1
021 TH(K,KY)=IP(LA)
022 IF (KY=KLST) GO TO 17,17
023 16 CONTINUE
024 17 CONTINUE
025 18 CONTINUE
026 DO 300 I=1,2
027 LX=9+I
028 LL=58/NT
029 ZX(LX)=TH(I,LL)
030 LA=17/NT
031 LB=42+I
032 ZX(LB)=TH(I,LA)/ZX(LX)
033 TI=52./60.
034 A1=ZX(LX)
035 KL=12+I
036 ZX(KL)=A1
037 DO 30 J=1,KLST
038 IF (TH(I,J)-ZX(KL))37,37,2590
039 2590 ZX(KL)=TH(I,J)
040 LM=J
041 Q=J*NT
042 ZX(I)=Q/60.
043 AP=ZX(KL)
044 TP=ZX(I)
045 ET=45+I
046 TN=620/NT
047 LP=J*TN
048 IF (LP=KLST)28,28,26
049 26 ZX(LT)=-10.59
050 GO TO 30
051 28 ZX(LT)=AP/TP(I,LP)
052 30 CONTINUE
053 LP=15+I
054 NC=12/NT
055 ZX(LP)=TH(I,NC)
056 LP=18+I
057 N=370/NT
058 ZX(LP)=TH(I,N)
059 LS=21+I
060 M=720/NT

```

```

061 ZX(L5)=TH(I,M)
062 A12=7X(L5)
063 LP=16+I
064 M=0.5A/MT
065 ZX(LP)=TH(I,M)
066 LP=17+I
067 M=)2.5A/MT
068 ZX(LP)=TH(I,M)
069 LP=18+I
070 ZX(LP)=APXAI
071 LP=19+I
072 ZX(LP)=A12/AI
073 LC=19+I
074 S=(AP-AI)/I
075 T=(a,MS)/(IT-TI)
076 E=ATAN(T)
077 ZX(LC)=(1.87,ST)/3.1416
078 PTE=ZX(LC)
079 LP=19+I
080 RX=AP/I
081 RY=19/L
082 K1=1
083 LU=I+3
084 LZ=I+6
085 ZX(LP)=-18.E9
086 ZX(LU)=-12.E9
087 ZX(L7)=-1A.E9
088 DC=4Y X=LM,KLIST
089 GO TO (31,34),KA
090 IF(TH(I,M)-PX)32,32,40
091 P=MNT
092 ZX(LU)=P/50
093 ZX(LU)=ZX(LU)-ZX(I)
094 ZX(LR)=PTE/ZX(LU)
095 K4=2
096 GO TO 40
097 34 IF(TH(I,M)-RY)34,35,40
098 36 S=MNT
099 ZX(LZ)=S/40
100 ZX(LZ)=ZX(LZ)-ZX(I)
101 GO TO 360
102 40 CONTINUE
103 390 CONTINUE
104 C
105 C RELACIONES ENTRE LOS PINONES
106 C
107 327 GO 400 I=1,16
108 K3=3*I
109 K2=K3-1
110 K1=K2-1
111 IF(ZX(K1)+10.E9)352,333,330
112 330 IF(ZX(K2)+10.E9)352,372,370
113 352 ZX(K3)=-1X.E9
114 GO TO 400
115 370 A=(1.87,*ZX(K1))/ZX(K2)
116 R=(1.87,*ZX(K2))/ZX(K1)
117 IF(A-S)382,380,390
118 380 ZX(K3)=A
119 GO TO 400
120 390 ZX(K3)=-S

```

```
121 400 CONTINUE
122 7X(45)=(7X(1)+7X(2))/2.
123 7X(50)=7X(10)/7X(11)
124 C OPERACION EN EL DISCO
125 C
126 CALL EXFC(14,2,72,125,IFILE,7)
127 7X(51)=77*(51)
128 CALL EXFC(15,2,78,125,IFILE,7)
129 NTLO(55)=1
130 CALL EXFC(16,2,NTLO,125,IFILE,0)
131 CALL EXFC(17,IFISO)
132 END
133 ENDS
134 GC
**** LIST FAD ****
```

```

0001 FTM
0002 PROGRAM RINEM
0003 C
0004 C ACLARAMIENTO DE LOS RINONES.
0005 C
0006 DIMENSION IFILO(3),IFISO(3),A(2),K(2),RA(2),FXK(2)
0007 DIMENSION X(256),Y(256),IR(128),XR(20),AC(9)
0008 DIMENSION VO(3),TIE(2)
0009 DATA IFILO/2HRI,2HNO,1HN/,IFISO/2HRE,2HWA,1HL/
0010 927 FORMAT("DATOS DE ACLARAMIENTO,FONDO")
0011 928 FORMAT("PLASMA:TIEMPO-ACTIVIDAD Y VOLUMEN"(1 Y2)")
0012 929 FORMAT("DILUCION, V.DOSIS,3STANDARD Y 3 RESTO")
0013 930 FORMAT("EXTRACCION PREVIA, ACTIVIDAD Y VOLUMEN")
0014 931 FORMAT("TIEMPO MEDIDA CONTADOR")
0015 932 FORMAT("1-CALCULA DATOS PREVIOS 2=NO")
0016 933 FORMAT("CIA, TIE1,AC1,TIE2,AC2")
0017 934 FORMAT(1K1,24X,"ACLARAMIENTO GENAL"///)
0018 935 FORMAT(16X,"VALORACION DEL FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO",
0019 14/)
0020 936 FORMAT(4X,"FLASMA",21X,"ACTIVIDAD ESPECIFICA",6X,"TIEMPO"//)
0021 937 FORMAT(4X,"MUESTRA",13,F22.0," CUENTAS/KT+CC",F13.2," MI"/)
0022 938 FORMAT(4X,"VOLUMEN DE DILUCION",F13.2," C.C."//)
0023 939 FORMAT(4X,"DOSIS",F19.0///)
0024 940 FORMAT(4X,"PARAMETROS DEL AJUSTE"//)
0025 941 FORMAT(4X,"A1 =",F8.1,3X,"A2 =",F8.1,3X,"R1 =",F10.7,3X,"R2 =",
0026 1F10.7///)
0027 942 FORMAT(4X,"CONSTANTES INTERCOMPARTAMENTALES"//)
0028 943 FORMAT(4X,"K21 =",F10.7,3X,"KE =",F10.7,3X,"K12 =",F10.7)
0029 944 FORMAT(4X,"FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO",F14.4)
0030 WRITE(1,932)
0031 READ(1,*)K
0032 GO TO (10,20),K
0033 10 WRITE(1,931)
0034 READ(1,*)TT
0035 WRITE(1,927)
0036 READ(1,*)FO
0037 WRITE(1,930)
0038 READ(1,*)AC(3),VO(3)
0039 WRITE(1,928)
0040 READ(1,*)TIE(1),AC(1),VO(1),TIE(2),AC(2),VO(2)
0041 WRITE(1,929)
0042 READ(1,*)DILU,VDO,(AC(J),J=4,9)
0043 FO=FO/TT
0044 STE=0.
0045 RE=0.
0046 DO 5 L=1,9
0047 AC(L)=AC(L)/TT
0048 AC(L)=AC(L)-FO
0049 5 CONTINUE
0050 DO 7 L=1,3
0051 AC(L)=AC(L)/VO(L)
0052 7 CONTINUE
0053 AC(1)=AC(1)-AC(3)
0054 AC(2)=AC(2)-AC(3)
0055 DO 9 J=1,3
0056 M=J+3
0057 KM=J+6
0058 STE=STE+AC(M)
0059 RE=RE+AC(KM)
0060 9 CONTINUE
0061 STE=STE/3.
0062 RE=RE/3.

```



```
0063      STOT=(STF*DILU*VDO)/5.
0064      ACTR=20.*PF
0065      CIA=STOT-ACTR
0066      GO TO 28
0067 20 WRITE(1,933)
0068      READ(1,*)CIA,TIE(1),AC(1),TIE(2),AC(2)
0069 28 CONTINUE
0070      CALL EXEC(14,2,IR,128,IFILO,0)
0071      DK=IR(51)
0072      KLST=IR(52)
0073      K=0
0074      RA=0.
0075      XMAX=0.
0076 C
0077 C      LECTURA DE DATOS DE PRECORDIO
0078 C
0079      R11=-DK
0080      KKK=0
0081      DO 60 LE=5,6
0082      CALL EXEC(14,2,IR,128,IFILO,LE)
0083      DO 40 IT=1,128
0084      KKK=KKK+1
0085      Y(KKK)=IR(IT)
0086      R11=R11+DK
0087      X(KKK)=R11
0088      IF(KKK-KLST)40,60,80
0089 40 CONTINUE
0090 60 CONTINUE
0091 C
0092 C      ELIMINACION DE PUNTOS DUDOSOS
0093 C
0094 80 LK=2
0095 100 LK=LK+1
0096 ..... IF(LK+1-KLST)120,260,280 .....
0097 120 LR=LK-1
0098      LR=LK-2
0099      LT=LK+1
0100      LP=LK+2
0101      IF(Y(LK)-Y(LM))100,100,140
0102 140 IF(Y(LK)-Y(LR))200,200,160
0103 160 KLST=KLST-1
0104      DO 180 LAN=LK,KLST
0105      X(LAN)=X(LAN+1)
0106      Y(LAN)=Y(LAN+1)
0107 180 CONTINUE
0108      LK=LK-1
0109      GO TO 100
0110 200 IF(Y(LT)-Y(LM))260,260,220
0111 220 KLST=KLST-1
0112      DO 240 LAN=LM,KLST
0113      X(LAN)=X(LAN+1)
0114      Y(LAN)=Y(LAN+1)
0115 240 CONTINUE
0116      LK=LK-1
0117      GO TO 100
0118 260 IF(Y(LP)-Y(LT))160,160,220
0119 280 RSO=10.E20
0120      KRX=KLST/12
0121      KA=KDX
0122 C
0123 C      AJUSTE DE LAS FUNCIONES
```

```

0125      DO 340 JP=1,9
0126      KA=KA+KDX
0127      CALL FXFON(ELST,X,Y,KA,RA,RXK,SU)
0128      IF (SU-RSD)300,340,340
0129      300 PSC=SU
0130      KAX=KA
0131      DO 320 KP=1,2
0132      A(KP)=RXK(KP)
0133      R(KP)=RA(KP)*60.
0134      320 CONTINUE
0135      340 CONTINUE
0136      C
0137      C      DETERMINACION DEL FACTOR DE GEOMETRIA ENTRE PRECORDIO Y
0138      C      CURVA PLASMATICA
0139      C
0140      DIX=0.
0141      DO 380 J=1,2
0142      YZX=0
0143      DO 360 L=1,2
0144      XZX=XZX+A(L)*EXP(R(L)*TIE(J))
0145      360 CONTINUE
0146      DIX=DIX+(AC(J)/XZX)
0147      380 CONTINUE
0148      DIX=DIX/2.
0149      C
0150      C      GRABACION DE RESULTADOS
0151      C
0152      XR(1)=AC(1)
0153      XR(2)=TIE(1)
0154      XR(3)=AC(2)
0155      XR(4)=TIE(2)
0156      XR(5)=CTA
0157      XR(7)=A(1)*DIX
0158      XR(8)=A(2)*DIX
0159      XR(9)=R(1)
0160      XR(10)=R(2)
0161      R(1)=-R(1)
0162      R(2)=-R(2)
0163      XR(11)=CTA/(XR(7)+XR(8))
0164      A1=XR(7)/(XR(7)+XR(8))
0165      A2=XR(8)/(XR(7)+XR(8))
0166      XR(12)=A2*R(1)+A1*R(2)
0167      XR(13)=(R(1)*R(2))/XR(12)
0168      XR(14)=A1*R(1)+A2*R(2)-XR(13)
0169      XR(6)=XR(11)*XR(13)
0170      CALL EXEC(15,2,XR,40,IFILO,8)
0171      CALL EXEC(14,2,IR,128,IFILO,0)
0172      IR(S7)=1
0173      CALL EXEC(15,2,IR,128,IFILO,0)
0174      C
0175      C      IMPRESION DE RESULTADOS
0176      C
0177      WRITE(6,934)
0178      WRITE(6,935)
0179      WRITE(6,936)
0180      DO 420 I=1,2
0181      L=2*I-1
0182      M=L+1
0183      WRITE(6,937)I,XR(L),XR(M)
0184      420 CONTINUE
0185      WRITE(6,938)XR(11)

```

```

0187      WRITE(6,940)
0188      WRITE(6,941)(XR(K),K=7,10)
0189      WRITE(6,942)
0190      WRITE(6,943)XR(12),XR(13),XR(14)
0191      WRITE(6,944)XR(6)
0192      CALL EXEC(14,2,XR,20,IFILO,17)
0193      WRITE(6,975)
0194      WRITE(6,965)
0195      965 FORMAT(15X,"RINON DERECHO",6X,"RINON IZQUIERDO"/)
0196      975 FORMAT(6/,17X,"FACTOR DE ELIMINACION DE ISOTOPO"/)
0197      985 FORMAT(4X,"DT =",I3,F15.2," %",F15.2," %")
0198      DO 440 I=1,5
0199      II=I+1
0200      L=5+I
0201      440 WRITE(6,985)II,XR(L),XR(I)
0202      CALL EXEC(10,IFISO)
0203      END
0204      SUBROUTINE EXPOV(U,X,Y,KA,P,A,RX)
0205      DIMENSION X(1),Y(1),A(3),R(3),T(4),SMED(2),S(2,2)
0206      C
0207      C      REALIZA AJUSTES EXPONENCIALES.
0208      C      SI IOPC=2      Y=A1*EXP(-R1*Y)+A2*EXP(-R2*X)
0209      C      DESCRIPCION DE ARGUMENTOS
0210      C      N = NUMERO DE OBSERVACIONES
0211      C      X = VECTOR CON LOS VALORES DE X
0212      C      Y = VECTOR CON LOS VALORES DE Y
0213      C      A = VECTOR CON LOS VALORES DE A
0214      C      R = VECTOR CON LOS VALORES DE R
0215      C
0216      DO 10 I=1,2
0217      A(I)=0.
0218      R(I)=0.
0219      10 CONTINUE
0220      DO 120 KCH=1,2
0221      LK=3-KCH
0222      GO TO (20,30),KCH
0223      20 K1=KA+1
0224      K2=N
0225      GO TO 35
0226      30 K1=1
0227      K2=KA
0228      C
0229      C      SE SELECCIONAN PUNTOS X E Y DE LA RAMA
0230      C
0231      35 CASES=0.
0232      DO 40 I=1,2
0233      SMED(I)=0.
0234      DO 40 J=1,2
0235      S(I,J)=0.
0236      40 CONTINUE
0237      DO 100 LJ=K1,K2
0238      RP=X(LJ)
0239      SXZ=Y(LJ)
0240      IF(KCH=1) 90, 90, 70
0241      70 SXZ=SXZ-A(P)*EXP(R(2)*X(LJ))
0242      90 IF(SXZ)92,92,98
0243      92 A(1)=1000.
0244      A(2)=1000.
0245      R(1)=1000.
0246      R(2)=1000.
0247      RX=10.E20

```

```

0249      95 SXZ=ALOG(SXZ)
0250      C
0251      C      ACUMULACION DE DATOS PARA EL AJUSTE
0252      C
0253      CASES=CASES+1.
0254      SMED(1)=SMED(1)+RP
0255      SMED(2)=SMED(2)+SXZ
0256      S(1,1)=S(1,1)+RP*RP
0257      S(1,2)=S(1,2)+RP*SXZ
0258      S(2,2)=S(2,2)+SXZ*SXZ
0259      100 CONTINUE
0260      SMED(1)=SMED(1)/CASES
0261      SMED(2)=SMED(2)/CASES
0262      C
0263      C      REALIZACION DEL AJUSTE.
0264      C
0265      DO 110 I=1,2
0266      DO 110 J=1,2
0267      110 S(I,J)=S(I,J)-SMED(I)*SMED(J)*CASES
0268      R(LK)=S(1,2)/S(1,1)
0269      A(LK)=EXP(SMED(2)-R(LK)*SMED(1))
0270      120 CONTINUE
0271      RX=0.
0272      DO 140 IO=1,N
0273      RO=A(1)*EXP(R(1)*X(IO))+A(2)*EXP(R(2)*X(IO))
0274      RX=RX+(RO-Y(IO))**2
0275      140 CONTINUE
0276      150 RETURN
0277      END
0278      ENDS
**** LIST END ****

```



```

001  FTN
002  PROGRAM PINTI
003  C
004  C   LEE RESULTADOS ANALISIS CUANTITATIVO Y ESCRIBE EN IMPRESORA
005  C
006  DIMENSION IFISO(3)
007  DIMENSION TH(2,128),V(5),ZX(64),IFILE(3),ZZ(64),IB(128),NTLO(128)
008  DATA IFILE/2401,2400,1401,IFISO/2495,2494,1411/
009  900 FORMAT(/50X,"RINCON DERECHO",2X,"RINCON IZQUIERDO",4X,"COMPARACION")
010  902 FORMAT(/15X,"TIEMPO DEL PICO",24X,F14.3,1X,"MIN.",F17.3,1X,"MIN")
011  )F17.3,1X,"")
012  903 FORMAT(/15X,"TIEMPO MEDIO DEL PICO",20X,F8.3," MIN.",9X,F8.3," MIN")
013  )F17.3,1X,"")
014  904 FORMAT(/15X,"TIEMPO CUARTO DEL PICO",19X,F8.3," MIN.",9X,F8.3," MI")
015  )F17.3,1X,"")
016  905 FORMAT(/15X,"ALTURA T=50 S.",F35.3,1X,"MM.",F18.3,1X,"MM.",F18.3,1)
017  )X,"")
018  906 FORMAT(/15X,"ALTURA DEL PICO",F34.3,1X,"MM.",F18.3,1X,"MM.",F18.3,1)
019  )X,"")
020  907 FORMAT(/15X,"ALTURA (T=",F2.0,"")",F35.3,1X,"MM.",F18.3,1X,"MM.",F1)
021  )8.3,1X,"")
022  910 FORMAT(/15X,"RELACION PICO / ALTURA T=50 S.",F19.3,F22.3,F22.3,1X,
023  )")
024  913 FORMAT(/47X,"PORCENTAJE DE ORINA ELIMINADO =",F5.2," %")
025  914 FORMAT(/15X,"ANGULO R-PICO",26X,2(F18.3,1X," G. SEXAO  "),F8.3,1)
026  )X")
027  915 FORMAT(/15X,"COEFICIENTE DE ACUMULACION",1X,3F22.3,1X,"")
028  916 FORMAT(/15X,"COEFICIENTE DE EXCRECION",3X,3F22.3,1X,"")
029  924 FORMAT(/15X,"VALOR MEDIO TIEMPOS DE LOS PICOS =",F6.2," MIN.",1)
030  )47X,"RELACIONES DE ALTURAS T=50 SER. DERECHO E IZQUIERDO =",F7.3)
031  )27 FORMAT(/15X,"RELACION ALTURA (T=12) / ALTURA T=50 S.",F16.3,2F22.3)
032  )3.1X,"")
033  945 FORMAT(/15X,"NOTAS  "15X,"VALORES $$$ INDICAN QUE EL TIEMPO
034  --- MEDIO O CUARTO SON MAYORES QUE EL ULTIMO VALOR DEL TIEMPO"/14X,"
035  --- 2VALORES NEGATIVOS EN LA COMPARACION INDICAN VALORES SUPERIORES EN
036  --- 3 EL RINCON DERECHO")
037  949 FORMAT(141,14X,"ESTUDIO SEMICUANTITATIVO DEL RENOGRAMA.",2442/)
038  960 FORMAT(/15X,"RELACION RTE. ALT. T=50 S. / TI/2 PICO",F12.3,2F22.3,
039  )1X,"")
040  961 FORMAT(15X,"SUSTRACCION - PRECORDIO")
041  962 FORMAT(15X,"SUSTRACCION - KLINKON - ORDENADOR")
042  963 FORMAT(15X,"SUSTRACCION KLINKON")
043  964 FORMAT(15X,"DATOS ORIGINALES")
044  965 FORMAT("PARAMETROS NO CALCULADOS")
045  CALL EXEC(14,2,NTLO,128,IFILE,0)
046  IF(NTLO(55))3299,3299,3399
047  3299 WRITE(1,965)
048  GO TO 857
049  3399 CALL EXEC(14,2,ZX,128,IFILE,7)
050  C
051  C   SALIDA DE RESULTADOS
052  C
053  DO 500 LTR=1,2
054  V(1)=2.
055  V(2)=7.
056  V(3)=12.
057  V(4)=15.
058  V(5)=20.
059  LGD=NTLO(47)
060  WRITE(6,949) (NTLO(KA),KA=2,15), (NTLO(KR),KR=32,39)

```

```

0661      GO TO (466,463,464,465) 1 GO
0662      463 WRITE (6,961)
0663      GO TO 467
0664      464 WRITE (6,962)
0665      GO TO 467
0666      465 WRITE (6,963)
0667      GO TO 467
0668      466 WRITE (6,964)
0669      467 WRITE (6,969)
0670      WRITE (6,968) ZX(1),ZX(2),ZX(3)
0671      IF (ZX(6)+12.59) 487,487,486
0672      486 WRITE (6,923) ZX(4),ZX(5),ZX(6)
0673      GO TO 491
0674      487 WRITE (6,965) ZX(4),ZX(5)
0675      488 IF (ZX(9)+12.59) 489,489,488
0676      488 WRITE (6,929) ZX(7),ZX(8),ZX(9)
0677      GO TO 491
0678      489 WRITE (6,919) ZX(7),ZX(8)
0679      490 WRITE (6,905) ZX(10),ZX(11),ZX(12)
0680      WRITE (6,916) ZX(13),ZX(14),ZX(15)
0681      DO 491 N=1,5
0682      L1=13+3*N
0683      L2=L1+1
0684      L3=L1+2
0685      WRITE (6,927) V(N),ZX(L1),ZX(L2),ZX(L3)
0686      491 CONTINUE
0687      WRITE (6,912) ZX(31),ZX(32),ZX(33)
0688      WRITE (6,927) ZX(34),ZX(35),ZX(36)
0689      WRITE (6,914) ZX(37),ZX(38),ZX(39)
0690      WRITE (6,964) ZX(40),ZX(41),ZX(42)
0691      WRITE (6,915) ZX(43),ZX(44),ZX(45)
0692      WRITE (6,916) ZX(46),ZX(47),ZX(48)
0693      ZX(49)=(ZX(1)+ZX(2))/2.
0694      ZX(50)=ZX(10)/ZX(11)
0695      WRITE (6,924) ZX(49),ZX(50)
0696      IF (ZX(51)) 493,494,493
0697      493 WRITE (6,913) ZX(51)
0698      494 WRITE (6,945)
0699      502 CONTINUE
0700      852 CALL EXEC(13,IFISO)
0701      END
      ENDA

```

103 PG

**** LIST END ****

```

0001 FTN
0002 PROGRAM PIHSJ
0003 C
0004 C REPRESENTACION CURVAS IMPRESORA
0005 C
0006 DIMENSION TH(2,192),NTLO(128),MTLO(128)
0007 DIMENSION IFILE(3),IFISO(3)
0008 DATA IFILE/2401,2400,1000,IFISO/3HDE,2HNA,1ML/
0009 CALL EXEC(14,2,MTLO,128,IFILE,0)
0010 NDA=MTLO(52)
0011 KX=0
0012 MAX=0
0013 DO 21 IP=1,2
0014 LK=0
0015 DO 15 L=1,2
0016 KX=KX+1
0017 CALL EXEC(14,3,MTLO,128,IFILE,KX)
0018 DO 13 MA=1,128
0019 LK=LK+1
0020 IF(LK-NDA)12,12,15
0021 12 TH(IP,LK)=MTLO(MA)
0022 IF(MAX-MTLO(MA))14,13,13
0023 14 MAX=MTLO(MA)
0024 13 CONTINUE
0025 15 CONTINUE
0026 20 CONTINUE
0027 PVAX=MAX
0028 CALL GRAFO(TH,MTLO,NDA,PVAX)
0029 CALL EXEC(10,IFISO)
0030 END
0031 SUBROUTINE GRAFO(TH,MTLO,NDA,PVAX)
0032 DIMENSION TH(2,192),MTLO(128)
0033 DIMENSION T(70),QD(70),PI(70),LV(50),LZ(50)
0034 01 FORMAT(/7X,'TIEMPO',1X,'P.D.',1X,'P.T.//')
0035 02 FORMAT(14X,13,'-',12,15,'-',50A1)
0036 03 FORMAT(19X,50A1)
0037 04 FORMAT(2X,12,'-',12,16,'-',50A1,8X,15,'-',50A1)
0038 05 FORMAT(2X,'TIEMPO',25X,'RINON DERECHO',47X,'RINON IZQUIERDO')
0039 06 FORMAT(1H1,15X,'REPRESENTACION GRAFICA DEL RENOGRAMA',2X,24A2)
0040 N=ND0
0041 DK=MTLO(51)
0042 T(1)=DK
0043 25 PK=50./PVAX
0044 I=0
0045 500 I=I+1
0046 WRITE(6,96) (NTLO(K6),K6=2,15),(MTLO(KH),KH=30,39)
0047 GO TO (162,164),I
0048 162 WRITE(6,91)
0049 GO TO 166
0050 164 WRITE(6,95)
0051 165 NKK=N/3
0052 DO 400 J=2,NKK
0053 400 T(J)=T(J-1)+3.*DK
0054 DO 180 JL=1,NKK
0055 J=3*JL-1
0056 LA=T(JL)
0057 MA=LA/50
0058 PA=LA+50*MA
0059 PD=(TH(1,J-1)+TH(1,J)+TH(1,J+1))/3.
0060 PT=(TH(2,J-1)+TH(2,J)+TH(2,J+1))/3.

```

```

0661      NR=90
0662      NI=PI
0663      AR=90*NRK
0664      AI=PI*NRK
0665      M1=69
0666      N2=4J
0667      IF (NI) 167,167,165
0668      167 NI=1
0669      169 IF (NR) 169,169,169B
0670      169 N2=1
0671      169B DO 170 LS=1,50
0672      LV(LS)=9924
0673      LZ(LS)=9926
0674      170 CONTINUE
0675      GO TO (170,175),1
0676      172 LV(N1)=10744
0677      WRITE (6,90) M4, M5, NR, NI, (LV(KA), KA=1, N1)
0678      LV(N1)=9924
0679      LV(N2)=9926
0680      WRITE (6,93) (LV(KA), KA=1, N2)
0681      GO TO 183
0682      175 DO 176 LS=1, N1
0683      LV(LS)=17784
0684      174 CONTINUE
0685      DO 177 LS=1, N2
0686      LZ(LS)=99256
0687      177 CONTINUE
0688      WRITE (6,94) M4, M5, N2, LV, NI, LZ
0689      180 CONTINUE
0690      IF (I-2) 590, 897, 899
0691      800 RETURN
0692      END
0693      FNDE
0694 ---GG
**** LIST END ****

```

```

0001 FTN
0002 PROGRAM RINEX
0003 C
0004 C REPRESENTACION GRAFICA DE CAPTACION Y ELIMINACION
0005 C
0006 DIMENSION MH(4,192),NTLO(120),MTLO(196)
0007 DIMENSION IFILE(3),JFISO(3)
0008 DATA IFILE/2HRI,2HNG,1HN/,JFISO/2HRE,2HVA,1HL/
0009 CALL EXEC(14,2,MTLO,120,IFILE,0)
0010 900 FORMAT(1H1,15X,"CAPTACION Y ELIMINACION",2X,24A2)
0011 NDA=MTLO(52)
0012 MAX=0
0013 KS=6
0014 DO 40 LU=1,4
0015 LK=0
0016 DO 15 L=1,2
0017 KS=KS+1
0018 CALL EXEC(14,2,NTLO,120,IFILE,KS)
0019 DO 13 J=1,120
0020 LK=LK+1
0021 IF(LK=NDA)111,111,15
0022 111 MH(LU,LK)=NTLO(J)
0023 IF(MAX=NTLO(J))112,13,13
0024 112 MAX=NTLO(J)
0025 13 CONTINUE
0026 15 CONTINUE
0027 40 CONTINUE
0028 RMAX=MAX
0029 WRITE(6,900)(MTLO(L),L=2,15),(MTLO(LA2),LA2=30,39)
0030 CALL GRAFE(MH,MTLO,NDA,RMAX)
0031 CALL EXEC(10,JFISO)
0032 END
0033 SUBROUTINE GRAFE(MH,NTLO,NRO,RMAX)
0034 DIMENSION MH(4,192),NTLO(120)
0035 DIMENSION T(70),LV(50),LZ(50),RA(4),LB(50),LY(50)
0036 91 FORMAT(2X,"TIEMPO",20X,"RINON DERECHO",47X,"RINON IZQUIERDO")
0037 1"CURVA DE ELIMINACION"/)
0038 92 FORMAT(1H*,14,"-",12,16,15,"!",50A1,16,15,"!",50A1)
0039 93 FORMAT(20X,50A1,14X,50A1)
0040 N=NRO
0041 DK=NTLO(51)
0042 T(1)=DK
0043 25 RK=50./RMAX
0044 WRITE(6,91)
0045 NKK=N/3
0046 DO 499 J=2,NKK
0047 499 T(J)=T(J-1)+3.*DK
0048 DO 100 JL=1,NKK
0049 J=3*JL-1
0050 LA=T(JL)
0051 MA=LA/60
0052 NA=LA-60*MA
0053 DO 4880 KK=1,4
0054 R1=MH(KK,J-1)
0055 R2=MH(KK,J)
0056 R3=MH(KK,J+1)
0057 RA(KK)=(R1+R2+R3)/3.
0058 4880 CONTINUE
0059 ND=RA(1)+0.5
0060 NI=RA(3)+0.5
0061 ND2=RA(2)+0.5

```

```

0063      AP=RA(1)*RK
0064      AI=RA(3)*RK
0065      AP2=RA(2)*RK
0066      AI2=RA(4)*RK
0067      N1=AP
0068      N2=AI
0069      N3=AP2
0070      N4=AI2
0071      IF(N1)167,167,168
0072      167 N1=1
0073      168 IF(N2)169,169,1690
0074      169 N2=1
0075      1690 IF(N3)1691,1691,1692
0076      1691 N3=1
0077      1692 IF(N4)1693,1693,1694
0078      1693 N4=1
0079      1694 DO 170 LB=1,50
0080          LV(LS)=8224
0081          LB(LS)=8224
0082      170 CONTINUE
0083      172 LV(N1)=10764
0084          LB(N3)=10764
0085          WRITE(6,92)NA,NA,ND,NI,(LV(KA),KA=1,50),ND2,NI2,
0086          1(LB(KB),KB=1,50)
0087          LV(N1)=8224
0088          LB(N3)=8224
0089          LV(N2)=20256
0090          LB(N4)=20256
0091          WRITE(6,93)(LV(KA),KA=1,50),(LB(KB),KB=1,50)
0092      180 CONTINUE
0093          RETURN
0094          END
0095          ENDS
**** LIST END ****

```

```

0071 FTM
0082 PROGRAM BINEL
0083 C
0084 C IMPRESION DE RESULTADOS DEL ACLARAMIENTO RENAL
0085 C
0086 DIMENSION XR(22)*IFILO(3)*IFISO(3)
0087 DIMENSION RE(10)
0088 DATA IFILO(2HRT,2HNC,1HN),IFISO(2HRE,2HNA,1HL)
0089
0090 090 FORMAT(1H1,2AX,"ACLARAMIENTO RENAL",///)
0091 095 FORMAT(1AX,"VALORACION DEL FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO",
0092 097 /)
0093 098 FORMAT(4X,"COEFICIENTE 1",2AX,"ACTIVIDAD ESPECIFICA",5X,"TIEMPO",//)
0094 099 FORMAT(4X,"UNIDAD 1",1H,15X,FR,2,"CUENTAS/MI*CC",5X,FR,2,"MI")
0095 100 FORMAT(4X,"UNIDAD 2",1H,15X,FR,2,"CUENTAS/MI*CC",5X,FR,2,"MI")
0096 101 FORMAT(4X,"COEFICIENTE 2",1AX,FR,2,///)
0097 102 FORMAT(4X,"COEFICIENTES DE AJUSTE",//)
0098 103 FORMAT(4X,"COEFICIENTE DE DILUCION",5X,FR,2,"CC")
0099 104 FORMAT(4X,"COEFICIENTE 1=",5,FR,4,1AX,"COEFICIENTE 2=",2X,FR,4//)
0100 105 FORMAT(4X,"COEFICIENTES",1AX,"COEFICIENTE 1=",5,FR,2,5X,FR,2,///)
0101 106 FORMAT(4X,"FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO",2X,FR,2)
0102 CALL EXFC(14,2,XR,40,IFILO,8)
0103 WRITE(6,910)
0104 WRITE(6,925)
0105 WRITE(6,930)
0106 WRITE(6,935)XR(2),XR(1)
0107 WRITE(6,940)XR(4),XR(3)
0108 WRITE(6,945)XR(11)
0109 WRITE(6,950)XR(5)
0110 WRITE(6,955)
0111 WRITE(6,960)XR(9),XR(10)
0112 WRITE(6,965)XR(7),XR(8)
0113 WRITE(6,970)XR(6)
0114 CALL EXFC(14,2,RE,20,IFILO,17)
0115 WRITE(6,975)
0116 WRITE(6,985)
0117 095 FORMAT(1AX,"OPINION DERECHO",4X,"OPINION IZQUIERDO",/)
0118 096 FORMAT(4X,1TX,"FACTOR DE ELIMINACION DE ISOTOPO",///)
0119 097 FORMAT(4X,"COEFICIENTE 1",13,5X,FR,2,"%",10X,FR,2,"%")
0120 DO 4 I=1,5
0121 II=I+1
0122 L=5+I
0123 4 WRITE(6,985)II,RE(L),RE(I)
0124 CALL EXFC(10,IFISO)
0125 END
0126 ENDS
0127 **** LIST END ****

```

```

001 FTN
002 PROGRAM RINEM
003 C
004 C GRAFICO PLOTTER
005 C
006 DIMENSION TH(2,192),NTLO(128)
007 DIMENSION IFILE(3),IFISO(3)
008 DATA IFILE/2HPI,2HNC,1HVA,IFISO/2HRE,2HNA,1HVL/
009 952 FORMAT('PLTL')
010 953 FORMAT(2I6)
011 10 CALL EXEC(14,2,NTLO,128,IFILE,0)
012 DK=NTLO(51)
013 NDA=NTLO(52)
014 KS=C
015 MAX=2
016 DO 20 IR=1,2
017 LK=0
018 DO 15 L=1,2
019 KS=KS+1
020 CALL EXEC(14,2,NTLO,128,IFILE,KS)
021 DO 13 MA=1,128
022 LK=LK+1
023 IF(LK-NDA) 12,12,15
024 12 TH(IR,LK)=NTLO(MA)
025 IF(MAX-NTLO(MA)) 14,13,13
026 14 MAX=NTLO(MA)
027 13 CONTINUE
028 15 CONTINUE
029 20 CONTINUE
030 KLST=NDA
031 RMAX=MAX
032 RMA0=2107.
033 RMAX=RMAX+(RMAX/8.)
034 DO 780 IAR=1,2
035 WRITE(1,952)
036 RK=-2.*DK
037 MV=KLST/3
038 DO 760 JA=1,MV
039 JAR=3*JA-1
040 RK=RK+3.*DK
041 XX=TH(IAR,JAR-1)+TH(IAR,JAR)+TH(IAR,JAR+1)
042 XX=XX/3.
043 CALL PASO(RK,XX,RMA0,RMAX,NA,NB)
044 WRITE(1,953)NA,NB
045 760 CONTINUE
046 PAUSE
047 780 CONTINUE
048 CALL EXEC(10,IFISO)
049 END
050 SUBROUTINE PASO(X,Y,RMA0,RMAX,N1,N2)
051 Y1=(7907.*Y)/RMAX
052 X1=(7907.*X)/RMA0
053 N1=X1
054 N2=Y1
055 RETURN
056 END
057 ENDS
058
059 *** LIST END ***

```



```

0271 PROGRAM AINEN
0272
0273 DIMENSION LOLT(14),IFILO(3),LIX(6),IF1(3)
0274 DIMENSION ID(4),II(4),NTLO(64),IFILE(3),ZX(128)
0275 DATA LOLT/3,6F,6G,6,92,38,2,44,50,34,8,12,12,36/
0276 DATA IFILE/2HRI,2HMD,1HNN/,IFILO/2HPE,2HNA,1HNL/
0277
0278 927 FORMAT(1H1,3X,"CLINICA FUERTA DE HIERRO",11X,"SERVICIO DE MEDICINA
0279 I NUCLEAR"/74X,"PACIENTE",1X,14A2)
0280
0281 921 FORMAT(74X,"SERVICIO",1X,5A2,2X,"DR.",1X,5A2)
0282
0283 1922 FORMAT(74X,"CAMA",15)
0284
0285 2922 FORMAT(74X,"CLINICA")
0286
0287 923 FORMAT(74X,"ETAPA ",12A2,9X,"PROTOCOLO ",9A2)
0288
0289 926 FORMAT(7774X,"SENGRAMA,-"/4X,9("=-"))
0290
0291 925 FORMAT(75X,"SE HA SEGUICO EL COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD EN FUN
0292 CION DEL"/4X,NTIEMPO SOBRE OTRAS AREAS REALES Y SOBRE VEJIGA, DES
0293 PUES DE LA"/4X,DIRYECCION L.V. DE 20 MICROCURIOS DE HIPURAN I131
0294 300 EL PACIENTE")
0295
0296 1924 FORMAT(4X,"SEXTADO")
0297
0298 2926 FORMAT(4X,"SE RECURTIC")
0299
0300 927 FORMAT(75X,"EL PACIENTE INGIRO PREVIAMENTE LIQUIDO PARA ASEGURAR
0301 UN FLUJO U-"/4X,"PRINARIO SUFICIENTE.")
0302
0303 928 FORMAT(75X,"LAS CURVAS OSTENTORS SE ADJUNTAN EN HOJA APARTE.")
0304
0305 929 FORMAT(74X,"ANALISIS SEMICANTITATIVO DE LAS CURVAS,-"/4X,39("=-")/
0306 1775X,"LOS PARAMETROS ANALIZADOS AUTOMATICAMENTE Y LOS VALORES ORTE
0307 2NIFOS"/4X,"SE ADJUNTAN EN HOJA APARTE.")
0308
0309 910 FORMAT(74X,"INTERPRETACION AUTOMATICA DE LAS CURVAS,-"/4X,39("=-"))
0310
0311 911 FORMAT(75X,"LOS VALORES PARAMETROS UTILIZADOS PARA EL DIAGNOSTICO
0312 AUTOMATICO"/4X,"HAN SIDO :")
0313
0314 912 FORMAT(7737X,"RINON DERECHO",5X,"RINON IZQUIERDO"/)
0315
0316 913 FORMAT(4X,"TIEMPO EMPLEADO EN ALCANZAR FL")
0317
0318 914 FORMAT(1H*,3X,"PICO DE MAXIMA ACTIVIDAD (MIN.)",F6.2,F18.2)
0319
0320 1914 FORMAT(1H*,41X,"ACORTADO")
0321
0322 2914 FORMAT(1H*,41X,"PROLONGADO")
0323
0324 4914 FORMAT(1H*,41X,"NORMAL")
0325
0326 1915 FORMAT(62X,"ACORTADO")
0327
0328 2915 FORMAT(62X,"PROLONGADO")
0329
0330 4915 FORMAT(62X,"NORMAL")
0331
0332 916 FORMAT(74X,"TIEMPO EMPLEADO EN REDUCIRSE AL")
0333
0334 917 FORMAT(1H*,3X,"%O LA ACTIVIDAD MAXIMA (MIN.)",F6.2,F18.2)
0335
0336 1918 FORMAT(1H*,41X,"ALARGADO")
0337
0338 1919 FORMAT(62X,"ALARGADO")
0339
0340 927 FORMAT(74X,"A2 = PENDIENTE DE LA SEGUNDA")
0341
0342 921 FORMAT(1H*,3X,"FASE (GRADOS SEXAGESIMALES)",4X,F6.0,F18.0)
0343
0344 1922 FORMAT(1H*,41X,"LENTA")
0345
0346 1923 FORMAT(62X,"LENTA")
0347
0348 924 FORMAT(7)
0349
0350 925 FORMAT(1H*,3X,"RELACION ENTRE A2/T1/2 PICO",F10.2,F18.2)
0351
0352 1926 FORMAT(1H*,41X,"PATOLOGICA")
0353
0354 2926 FORMAT(62X,"PATOLOGICA")
0355
0356 927 FORMAT(776X,"% DE ELIMINACION DEL HIPURAN A LOS 30 MINUTOS",F7.2,"
0357 I NORMAL")
0358
0359 928 FORMAT(776X,"% DE ELIMINACION DEL HIPURAN A LOS 30 MINUTOS",F7.2,"
0360 I DISMINUIDO")
0361
0362 930 FORMAT(7774X,"JUICIO DIAGNOSTICO,-"/4X,18("=-")/76X,"RINON DERECHO,-
0363 1H/76X,14("=-"))
0364
0365 931 FORMAT(774X,"RINON IZQUIERDO,-"/4X,14("=-"))
0366
0367 932 FORMAT(776X,"FUNCION GLOBAL RENAL PARA ELIMINACION DEL HIPURAN,- N
0368 I NORMAL")
0369
0370 933 FORMAT(776X,"FUNCION GLOBAL RENAL PARA ELIMINACION DEL HIPURAN,- O
0371 I DISMINUIDA.")

```

```

061 034 FORMAT(/4X,"INTENSA ALTERACION DE LA ELIMINACION, CON SIGNOS EN EL
062 1) (RENDOGRAMA)")
063 035 FORMAT(4X,"DE LESIONES PARENQUIMATOSAS")
064 036 FORMAT(/4X,"INTENSA ALTERACION DE LA ELIMINACION, SIN SIGNOS EN EL
065 1) (RENDOGRAMA)")
066 037 FORMAT(/4X,"ALTERACION PARCIAL DE LA ELIMINACION")
067 038 FORMAT(/4X,"ALTERACION PARCIAL DE LA ELIMINACION, CON DISCRETOS SI
068 GNOS DE DE-"/4X,"PERCUSION SOBRE EL PARENQUIMA.")
069 040 FORMAT(/4X,"ALTERACIONES EN EL PARENQUIMA SIN SIGNOS DE TRASTORNOS
070 1) EN LA ELI-"/4X,"MINACION.")
071 041 FORMAT(/4X,"ALTERACIONES EN EL PARENQUIMA CON SIGNOS DE TRASTORNOS
072 1) EN LA ELI-"/4X,"MINACION.")
073 042 FORMAT(/4X,"INTENSA ALTERACION EN EL PARENQUIMA RENAL.")
074 043 FORMAT(/4X,"MODULACION DE LA FUNCION RENAL.")
075 044 FORMAT(/4X,"DISCRETA ALTERACION DEL PARENQUIMA, CON LIGERO TRASTOR
076 1) NO DE LA-"/4X,"ELIMINACION.")
077 046 FORMAT(/4X,"MODULACION PRACTICAMENTE TOTAL DE LA FUNCION RENAL.")
078 047 FORMAT(/4X,"MODULACION PRACTICAMENTE TOTAL DE LA ELIMINACION, SIN A
079 LTERACION DE LA-"/4X,"LA FUNCION DEL PARENQUIMA.")
080 048 FORMAT(/4X,"DISCRETA ALTERACION DE LA ACUMULACION DEL HIPURAN SIN
081 1) ALTERACION-"/4X,"DE LA ELIMINACION COMPATIBLE CON LESION VASCULAR C
082 ON PERCUSION-"/4X,"PARENQUIMATOSA.")
083 040 FORMAT(/4X,"RETRASO EN LA ACUMULACION DEL HIPURAN, SIN ALTERACION
084 1) DE LA ELI-"/4X,"MINACION, COMPATIBLE CON LESION VASCULAR SIN REPER
085 CUSION PAREN-"/4X,"QUIMATOSA.")
086 050 FORMAT(/4X,"INFORME MANUAL")
087 051 FORMAT(14X,41X,"MUY PROLONG.")
088 052 FORMAT(67X,"MUY PROLONG.")
089 053 FORMAT(14X,38X,"MUY ALARGADO")
090 054 FORMAT(57X,"MUY ALARGADO")
091 055 FORMAT(14X,34X,F5,2)
092 056 FORMAT(14X,34X,F5,2,F18,2)
093 057 FORMAT(14X,40X,F18,2)
094 058 FORMAT(14X,41X,"MUY LENTA")
095 059 FORMAT(64X,"MUY LENTA")
060 060 FORMAT(14X,"FUNCION RENAL DENTRO DE LA NORMALIDAD")
061 061 FORMAT(/74X,"FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO",F21,2," BAJO")
062 062 FORMAT(/74X,"FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO",F21,2," NORMAL")
063 063 FORMAT(/74X,"FLUJO PLASMATICO RENAL EFECTIVO",F21,2," ALTO")
064 065 FORMAT("PARAMETROS NO CALCULADOS")
101 20 R1=8.89
102 R2=30.
103 S1=26.
104 S2=48.
105 T1=0.
106 W1=1.5
107 W2=5.5
108 V3=15.
109 F1=2.
110 F2=17.
111 F3=45.
112 CALL EXFC(14,2,NTLO,64,IFILE,0)
113 IF(NTLO(59)) 3390,3390,3390
114 3390 GOITS(1,045)
115 G3 TO 350
116 3391 IF(NTLO(57)-1) 3392,3391,3392
117 3391 CALL EXFC(14,2,7X,12,IFILE,8)
118 F1=2X(6)
119 3392 CALL EXFC(14,2,7X,12,IFILE,7)
120 T2=7X(1)

```

```

121     TPO=7X(4)
122     FPO=7X(7)
123     SLO=7X(4)
124     TPI=7X(9)
125     TKI=7X(5)
126     QTI=7X(39)
127     PLI=7X(43)
128     SLO=7X(51)
129     FLI=SLC
130     ISEN=NTLC(48)
131     ING=NTLC(46)
132     ICAN=NTLC(50)
133     DO 130A KTT(2),2
134     WRITE(6,904) (NTLC(J),J=2,15)
135     WRITE(6,911) (NTLC(J),J=16,29)
136     IF (ICAN) GO TO 137
137     A) WRITE(6,903)
138     GO TO 137
139     70) WRITE(6,904)
140     B) WRITE(6,913) (NTLC(J),J=30,47)
141     WRITE(6,904)
142     WRITE(6,915)
143     IF (ISEN) 119,119C,1118
144     118) WRITE(6,1006)
145     GO TO 139
146     127) WRITE(6,2926)
147     137) IF (ING) 153,152,142
148     140) WRITE(6,907)
149     150) WRITE(6,908)
150     WRITE(6,909)
151     WRITE(6,910)
152     WRITE(6,911)
153     WRITE(6,912)
154     WRITE(6,913)
155     KASC=9
156     WRITE(6,914) TPO,TPI
157     IF (TPO-40) 151,154,154
158     IF (TPI-40) 152,152,153
159     151) WRITE(6,1914)
160     ID(1)=1
161     GO TO 155
162     152) WRITE(6,2914)
163     ID(1)=2
164     GO TO 155
165     153) WRITE(6,951)
166     ID(1)=3
167     GO TO 155
168     154) WRITE(6,4914)
169     ID(1)=4
170     IF (TPI-45) 1629,156,1610
171     1629) IF (TPI-41) 156,159,159
172     1610) IF (TPI-42) 157,157,157
173     156) WRITE(6,1915)
174     ID(1)=1
175     GO TO 157
176     167) WRITE(6,2915)
177     ID(1)=2
178     GO TO 157
179     157) WRITE(6,952)

```

```

181      II(1)=3
182      GO TO 257
183 150 WRITE(6,4915)
184      II(1)=4
185 250 WRITE(6,916)
186      WRITE(6,917)
187      IF(TMP-01)255,255,255
188 255 IF(TMP-02)266,266,267
189 265 WRITE(6,4914)
190      IO(2)=2
191      GO TO 273
192 260 WRITE(6,1918)
193      IO(2)=1
194      GO TO 273
195 257 K150=1
196      WRITE(6,953)
197      IO(2)=2
198 270 IF(TVI-02)273,273,287
199 273 IF(K150-1)276,277,276
200 276 WRITE(6,955)TMD,TMI
201      GO TO 279
202 278 WRITE(6,957)TMI
203 279 IF(TMI-01)285,285,286
204 285 WRITE(6,4915)
205      II(2)=0
206      GO TO 297
207 286 WRITE(6,1910)
208      II(2)=1
209      GO TO 298
210 287 IF(K150-1)288,289,288
211 288 WRITE(6,955)TMD
212 289 WRITE(6,954)
213      II(2)=2
214 290 WRITE(6,927)
215      WRITE(6,921)P20,P21
216      IF(P20-01)318,323,328
217 307 IF(P20-02)329,338,338
218 310 WRITE(6,958)
219      IO(3)=2
220      GO TO 340
221 320 WRITE(6,1922)
222      IO(3)=1
223      GO TO 340
224 330 WRITE(6,4914)
225      IO(3)=1
226 340 IF(P21-01)367,352,352
227 350 IF(P21-02)377,382,382
228 353 WRITE(6,950)
229      II(3)=2
230      GO TO 390
231 377 WRITE(6,1923)
232      II(3)=1
233      GO TO 390
234 387 WRITE(6,4915)
235      II(3)=0
236 390 WRITE(6,934)
237      WRITE(6,935)RLD,RLI
238      IF(RLD-01)410,427,427
239 410 WRITE(6,1925)
240      IO(4)=1

```

```

241 GO TO 437
242 WRITE(6,4914)
243 ID(4)=1
244 IF(PLI-T1)443,451,457
245 WRITE(6,4924)
246 II(4)=1
247 GO TO 443
248 WRITE(6,4915)
249 II(4)=5
250 IF(FLD)463,467,465
251 LOOP=3
252 GO TO 490
253 IF(FLD-45,147,450,482
254 WRITE(6,938)FLD
255 LOOP=2
256 GO TO 490
257 WRITE(6,937)FLD
258 LOOP=1
259 IF(FPRE)497,497,491
260 IF(FPRE-991)493,493,893
261 WRITE(6,936)FPRE
262 GO TO 497
263 IF(FPRE-773)494,494,495
264 WRITE(6,937)FPRE
265 GO TO 497
266 WRITE(6,939)FPRE
267 WRITE(6,938)
268 DO 202 J=1,2
269 IF(J-2)172,180,173
270 WRITE(6,931)
271 DO 168 K=1,4
272 ID(K)=IJ(K)
273 CONTINUE
274 LA=18*ID(1)+6*ID(2)+2*ID(3)
275 DO 175 KS=1,14
276 KH=KS
277 IF(LD(LD1(KS)))175,180,175
278 CONTINUE
279 WRITE(6,950)
280 GO TO 205
281 169 GO TO(177,181,182,183,184,1825,186,187,188,189,190,192,193,195),KU
282 177 WRITE(6,938)
283 GO TO 205
284 1825 LPOI=ID(4)
285 IF(LPOI)194,194,186
286 181 WRITE(6,934)
287 WRITE(6,935)
288 GO TO 207
289 182 WRITE(6,934)
290 WRITE(6,935)
291 GO TO 207
292 183 WRITE(6,937)
293 GO TO 207
294 184 WRITE(6,939)
295 GO TO 207
296 186 WRITE(6,940)
297 GO TO 207
298 187 WRITE(6,941)
299 GO TO 207
300 188 WRITE(6,942)

```

```
321      GO TO 220
322      180 WRITE(6,943)
323      GO TO 220
324      107 WRITE(6,944)
325      GO TO 220
326      192 WRITE(6,946)
327      GO TO 220
328      105 WRITE(6,947)
329      GO TO 220
330      194 WRITE(6,948)
331      GO TO 220
332      198 WRITE(6,949)
333      200 CONTINUE
334      GO TO (917,207,10),ICR
335      217 WRITE(6,932)
336      GO TO 12
337      227 WRITE(6,933)
338      12 CONTINUE
339      199 CONTINUE
340      850 CALL EXSC(14,IFILO)
341      END
342      ENDD
343      86
```

```
**** LIST END ****
```

```

731 FTN
732
733 PROGRAM FINED
734 DIMENSION IFILE(3),IR(128),IC(128),XR(64),IFISO(3)
735 DATA IFILE/24PT,2HRC,1MV/,IFISO/2HPE,2HNA,1HL/
736 NPRO=-1
737 NZ=1
738 CALL EXEC(14,2,IC,128,IFILE,0)
739 IF(IC(58)-1)5,0,5
740 0 NPRO=IC(1)
741 5 CALL STAPE(7,1,0)
742 MX=12
743 CALL EXEC(1,71,18,128)
744 NZ=IR(1)
745 IF(IR(1)+1)17,14,17
746 14 IF(NPRO)15,15,15
747 15 IC(1)=MX+1
748 GO TO 17
749 14 REWIND 7
750 GO TO 5
751 17 IF(IR(1)-NPRO)5,0,5
752 0 CALL STAPE(7,2,-1)
753 IC(58)=1
754 CALL EXEC(12,71,IC,128)
755 DO 3 I=1,6
756 CALL EXEC(14,2,IC,128,IFILE,1)
757 CALL EXEC(12,71,IC,128)
758 3 CONTINUE
759 DO 25 I=7,8
760 CALL EXEC(14,2,XR,128,IFILE,1)
761 CALL EXEC(12,71,XR,128)
762 25 CONTINUE
763 DO 39 I=9,16
764 CALL EXEC(14,2,IC,128,IFILE,1)
765 CALL EXEC(12,71,IC,128)
766 39 CONTINUE
767 DO 37 I=17,18
768 CALL EXEC(14,2,XR,128,IFILE,17)
769 CALL EXEC(12,71,XR,128)
770 IF(NPRO)22,28,22
771 22 DO 13 I=1,128
772 IF(I)=-1
773 13 CONTINUE
774 DO 18 K=1,4
775 CALL EXEC(12,71,IR,128)
776 END FILE 7
777 CALL EXEC(12,71,18,128)
778 28 REWIND 7
779 CALL EXEC(10,IFISO)
780 END
781 ENDS
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900

```

**** LIST END ****

```

001 FTN
002 PROGRAM BINFR
003 DIMENSION IC(128),IF(128),XR(64),IFISO(2),IFILE(3)
004 DATA IFILE/2*PI,2*HC,1*H/,IFISO/2*RE,2*NA,1*HL/
005 90 FORMAT(40INOM DEL DISCO SIN GRABAR. 1-CONTINUE 2-NOM)
006 CALL EXEC(15,2,IC,128,IFILE,0)
007 IF(IC(59))=0,40,1
008 40 WRITE(1,90)
009 READ(1,*)ILL
010 GO TO (1,15),LL
011 1 WRITE(1,90)
012 READ(1,*)OROC
013 90C FORMAT(40INOM DE PROTOCOLO)
014 5 CALL EXEPE(7,1,7)
015 CALL EXEC(1,71,IF,128)
016 IF(IF(1)-OROC)5,4,5
017 5? IF(IF(1))5,5,7
018 52 REWIND 7
019 GO TO 5
020 4 CALL EXEC(15,2,IF,128,IFILE,0)
021 DO 3 I=1,6
022 CALL EXEC(1,71,IC,128)
023 CALL EXEC(15,2,IC,128,IFILE,I)
024 3 CONTINUE
025 DO 9 I=7,8
026 CALL EXEC(1,71,XR,128)
027 CALL EXEC(15,2,XR,128,IFILE,I)
028 9 CONTINUE
029 DO 10 I=9,16
030 CALL EXEC(1,71,IF,128)
031 CALL EXEC(15,2,IF,128,IFILE,I)
032 10 CONTINUE
033 CALL EXEC(1,71,XR,128)
034 CALL EXEC(15,2,XR,128,IFILE,17)
035 REWIND 7
036 15 CALL EXEC(10,IFISO)
037 END
038 ENDS
039 RG
**** LIST END ****

```



```

001 FTW
002 PROGRAM FINFO
003 C
004 C OPCION 1= LEER FICHERO E IMPRIME
005 C OPCION 2=LEER LECTORA (TALLY). GRABAR EN DISCO
006 C OPCION 3=MODIFICA ELEMENTOS DE UN SECTOR DEL DISCO
007 C
008 DIMENSION XR(64),IP(128),IFILE(3),IFISO(3),IC(8),XC(8)
009 DATA IFISO/2HFF,2HNL,1HNL
010 FORMAT (UNUMERO DEL FICHERO)
011 FORMAT (NUMERO DE REAL=20)
012 FORMAT (DIMENSION)
013 FORMAT (SECTOR PRIMERO Y ULTIMO)
014 FORMAT (3A)
015 WRITE(1,934)
016 READ(1,935)IFILE
017 WRITE(1,936)
018 READ(1,*)IP
019 WRITE(1,935)
020 READ(1,*)N
021 WRITE(1,940)
022 READ(1,*)NF,NL
023 FORMAT (IMPRESION=1, GRABAR EN DISCO=2, MODIFICAR=3)
024 WRITE(1,955)
025 READ(1,*)ICP
026 IF (ICP-2)4,5,4
027 4 DO 1 IK=NF,NL
028 I=IK-1
029 IF (IP-1)3,2,2
030 2 CALL EXFC(14,2,XR,128,IFILE,1)
031 WRITE(6,950)(XR(J),J=1,N)
032 GO TO 1
033 3 CALL EXFC(14,2,IP,128,IFILE,1)
034 WRITE(6,960)(IP(J),J=1,N)
035 1 CONTINUE
036 960 FORMAT (16(2X,I4),/)
037 950 FORMAT (16(2X,F5.2),/)
038 IF (ICP-3)5,23,23
039 23 WRITE(1,970)
040 970 FORMAT (UNUMERO A REEMPLAZAR, VALOR, FIN=30)
041 35 READ(1,*)K,X
042 IF (K)27,37,40
043 40 GO TO (33,34),IP
044 33 IP(K)=X
045 GO TO 35
046 34 X7(K)=X
047 GO TO 35
048 37 GO TO (38,39),IP
049 38 I=NF-1
050 CALL EXFC(15,2,IP,128,IFILE,1)
051 GO TO 10
052 39 I=NF-1
053 CALL EXFC(15,2,XR,128,IFILE,1)
054 GO TO 10
055 5 DO 6 IK=NF,NL
056 I=IK-1
057 LEA
058 6 IF (IP-1)13,13,10
059 13 READ(5,*) (IC(J),J=1,8)
060 DO 9 J=1,8

```

```
0661 L=L+1
0662 C IF(L)=IC(J)
0663 IF(L-N)S.2.1F
0664 1R CALL EXFC(1F.2.1F.128.1FILE.1)
0665 IF(100-2)S.6.1F
0666 12 READ(5.8)(XC(J).J=1.8)
0667 DO 19 J=1.8
0668 L=L+1
0669 10 XP(L)=XC(J)
0670 IF(L-N)S.8.2F
0671 22 CALL EXFC(1F.2.1F.128.1FILE.1)
0672 6 CONTINUE
0673 10 CALL EXFC(10.1F150)
0674 END
0675 ENDS
**** LIST END ****
```

```
001 FTM
002 PROGRAM PINEP
003 C PROGRAM PARA INICIAR LA CINTA MAGNETICA DE PENOGRAMAS
004 DIMENSION NTLO(128),IFISO(3)
005 DATA IFISO(2,3,4),ZHN(4,1),L/
006 93 FORMAT(0, 'ATENCIÓN SE VAN A DESTRUIR LOS PENOGRAMAS DE LA CINTA')
007 DO 5 J=1,128
008 NTLO(J)=-1
009 5 CONTINUE
010 7 CONTINUE
011 WRITE(1,93)
012 PAUSE
013 DO 1 J=1,25
014 CALL EXEC(3,71,NTLO,128)
015 1 CONTINUE
016 END FILE 7
017 CALL EXEC(3,71,NTLO,128)
018 CALL EXEC(17,IFISO)
019 END
020 ENDS
021 ER
**** LIST END ****
```

001 FTN

002 PROGRAM DINYS

003 C

004 C LISTADO DE LA CINTA MAGNETICA DE RENOGRAMAS

005 C Y ANULACION DE UNA EXPLORACION EN CINTA

006 C

007 DIMENSION NTLO(128),IFISO(3)

008 DATA IFISO(3)44E,28NA,IHL/

009 04 FORMAT(1H),22X,"INDICE DE RENOGRAMAS EN LA CINTA"/2X,"IDEN."/)

010 05 FORMAT(1E,2X,24A2,"PROT="/,2A2)

011 06 FORMAT("1-LISTADO, 2-ANULACION EXPLORACION")

012 07 FORMAT("PROT=CCLOU")

013 WRITE(1,96)

014 READ(1,*)IOP

015 GO TO (31,28),IOP

016 28 WRITE(1,97)

017 READ(1,*)MPPRO

018 REWIND 7

019 28 CALL BTAPE(7,1,0)

020 CALL EXEC(1,71,NTLO,128)

021 IF(NTLO(1)-MPPRO)22,24,22

022 24 NTLO(1)=2

023 CALL BTAPE(7,2,-1)

024 CALL EXEC(2,71,NTLO,128)

025 GO TO 49

026 31 WRITE(6,94)

027 33 CALL BTAPE(7,1,0)

028 CALL EXEC(1,71,NTLO,128)

029 M=NTLO(1)

030 IF(M)40,33,34

031 34 IT=NTLO(53)

032 WRITE(6,95)(NTLO(KA),KA=1,15),(NTLO(KB),KB=30,47)

033 GO TO 33

034 49 REWIND 7

035 CALL EXEC(10,IFISO)

036 END

037 ENDA

WG

117 END ****

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS

Reunido el Tribunal integrado por los abajo firmantes
en el día de la fecha, para juzgar la Tesis Doctoral
D. José María Sánchez
titulada El problema de la absorción de neutrones
en el estado de la función de onda en un
potencial y aplicación a la física atómica
coordinó otorgarle la calificación de S. Suficiente "cum
laude"

Sevilla, 24 de Mayo 1.979

El Vocal,

M. Aguirre

El Presidente,

[Signature]

El Vocal,

G. Rodríguez

El Secretario,

[Signature]

El Vocal,

[Signature]

El Doctorado,

[Signature]

