

Informe Técnico CAY 1984-6.

PROGRAMAS DE PREANALISIS DE OBSERVACIONES
RADIO ESPECTRALES O DE PUNTERIA REALIZADAS
EN EL CENTRO ASTRONOMICO DE YEBES (O.A.N.)

Pere Planesas

<841215.1713>

INDICE

=====

1. Introducción	3
2. Programa de trasvase de datos LDAT	5
2.1 Volcado de datos de observación al disco fijo ..	5
2.2 Manejo de LDAT	7
2.3 Reconfiguración de los ordenadores	9
3. Programa para el preanálisis de datos de puntería ..	10
3.1 Utilización del programa ERROR	10
1. Puesta en marcha	10
2. Valores por defecto	11
3. Apertura de ficheros	11
4. Bucle de lectura	12
5. Datos correspondientes a versiones antiguas de TRACK	13
6. Cambio de parámetros	14
3.2 Subrutinas utilizadas por el programa ERROR	15
1. Ajuste de polinomios	15
2. Ajuste de gaussianas	15
3. Otras subrutinas	16
3.3 Comandos que acceden a un fichero analizable mediante el programa ERROR	16
4. Programa para el preanálisis de datos espectrales ..	17
4.1 Utilización del programa ESTER desde consola ...	17
1. Puesta en marcha	17
2. Apertura en marcha	18
3. Periféricos	19
4. Otras inicializaciones	19
5. Bucle de lectura de datos y cálculo de espectros	21
4.2 Utilización del programa ESTER en "batch"	22
4.3 Bucle de cálculos del programa	24
4.4 Subrutinas utilizadas por el programa ESTER	26
4.5 Comandos que acceden a un fichero analizable mediante ESTER	26

5. Comando FE (para la obtención de la fecha) 28

6. Comando HD (para el listado de las cabeceras) ... 29

ANEXOS 30

A. Listados de los programas de trasvase y preanálisis

B. Listados de subrutinas utilizadas por los programas de preanálisis

C. Listados de los comandos FE y HD

1. INTRODUCCION

En el presente informe vamos a explicar el manejo de la versión actual (diciembre 1984) de los programas que convierten los datos brutos obtenidos mediante el programa TRACK de realización de observaciones radioastronómicas en valores de interés astrofísico más inmediato.

En estos momentos disponemos de dos de tales programas, con finalidades muy distintas. el primero de ellos, denominado ERROR, analiza barridos de radiofuentes intensas realizados con el receptor trabajando en continuo (banda ancha); se generan uno o dos ficheros, uno de los cuales contiene datos a usar para la determinación de los parámetros del telescopio que den lugar a la mejor puntería posible o para estudiar las posibles variaciones de éstos. El otro fichero contiene datos a analizar para el conocimiento de la calibración de la antena y sus variaciones. (Véase el informe técnico del CAY 1984-4.)

El segundo programa, denominado ESTER, calcula espectros de alta resolución obtenidos mediante el banco de filtros de 256 canales. El programa permite el análisis de observaciones espectrales con diferentes configuraciones (conmutación espacial, conmutación en frecuencia con una o dos fases de calibración). Es posible que en el futuro este programa sea modificado para incluir otras posibilidades que nos resulten útiles, además de las ya existentes. El análisis cuidadoso, integración y representación de espectros finales se lleva a cabo con el programa ANAE (véase el informe técnico del CAY número 1984-3).

Estos programas se complementan con otros ocho menos complejos pero que es conveniente conocer, por lo que los vamos a describir someramente. Uno de ellos, denominado LDAT, sirve para el paso de datos de la cinta magnética donde son grabados por TRACK (programa de toma de datos del radiotelescopio) a la unidad de disco común de los ordenadores HP-2100S y HP-1000F de los que está dotado el Centro. Este programa corre en el HP-2100S a diferencia de todos los demás que lo hacen en el HP-1000F. El programa FE da información sobre la fecha en que se realizaron las observaciones

contenidas en un fichero dado, e indica el nombre del programa que permite analizar tal fichero. El programa HD lista la cabecera de parte de los espectros contenidos en un fichero analizable por ESTER o por ANAE.

A continuación vamos a describir la utilización de cada uno de estos programas, empezando por LDAT pues es el que permite la escritura de los datos en el disco en el formato que utilizarán los demás programas (ERROR, ESTER, FE, HD).

En diferentes anexos se podrán encontrar los listados de la versión de diciembre de 1984 de los diferentes programas y parte de las subrutinas que utilizan. (No se van a incluir las que forman parte de las librerías que hemos construido y que están descritas en otros informes.)

2. PROGRAMA DE TRASVASE DE DATOS 'LDAT'

Este programa realiza la lectura de ficheros a escoger de una cinta magnética grabada con el programa TRACK en el curso de una observación radioastronómica y los registra en un fichero disco de acceso directo que es creado en el cartridge deseado (números 13 a 16, se recomienda el 14 o el 13). Las fases anuladas durante la observación son eliminadas.

2.1 Volcado de datos de observación al disco fijo

El proceso de volcado de datos desde una cinta magnética a un disco a fin de proceder a su análisis mediante programas preparados para el ordenador HP-1000F consta de 4 pasos: se paran y apagan ambos ordenadores, se conecta el disco al ordenador HP-2100S y se pone en marcha éste con el sistema operativo RTE-II, se efectúa el trasvase de datos al disco y, por fin, se para dicho ordenador y se apagan ambos ordenadores. Vamos a describir a continuación este proceso en forma detallada.

- 1) Se paran ambos ordenadores simplemente pulsando su respectivo botón indicado con HALT, si no se encuentra ya en esta posición.
- 2) Se para la unidad de disco, poniendo su interruptor frontal en la posición STOP.
- 3) Se rebobina la cinta magnética en caso de que se esté en medio de una observación (supondremos que éste es el caso, por ser la situación más habitual). Para ello se pulsan consecutivamente: RESET y REWIND.
- 4) Se pone la antena en STANDBY (en acimut y en elevación).
- 5) Una vez rebobinada la cinta (indicará LOAD) se apaga la unidad (OFF).
- 6) Se para el teletipo (OFF).
- 7) Se apaga el ordenador HP-2100S (POWER OFF).
- 8) Si la unidad de disco ya indica DOOR UNLOCKED, se apagan el ordenador HP-1000F, controlador del disco y unidad de disco mediante el interruptor delantero (SYSTEM ON-OFF) o mediante el trasero (OFF).

Una vez parados y apagados ambos ordenadores, se puede proceder a intercambiar la unidad de disco y su controlador, a fin de poder utilizar el hecho de que hay un disco común (el fijo) para ambos ordenadores. A continuación:

9) Se cambia el conector que se halla en la parte trasera de la unidad de cinta, es necesario que el conector de DISCO se conecte al conector HP2100. ATENCION: El que los ordenadores y controlador NO ESTEN APAGADOS es causa segura de AVERIA !!!.

10) Se pone en marcha el ordenador HP-2100S (POWER ON) así como la pantalla Tektronix, si fue apagada anteriormente.

11) Verificar que la pantalla está en LINE. Si no lo estuviera, colocarla en tal situación.

12) Poner en marcha el rack del ordenador HP-1000F, mediante el mismo interruptor con el que se apagó la unidad (el delantero, SYSTEM ON/OFF, o el trasero, ON).

13) Colocar el disco móvil correspondiente al sistema operativo RTE II y, si aparece el mensaje DOOR UNLOCKED, colocar hacia arriba el interruptor delantero de la unidad (RUN) a fin de que el disco acelere. Si pasado un minuto no aparece DRIVE READY, ello significa que la puerta de la unidad no está bien cerrada (o bien que se ha fundido la bombilla correspondiente; si éste es el caso, continuar con normalidad). En tal caso, bajar el interruptor de la unidad a la posición STOP: probablemente desaparecerá el mensaje DOOR UNLOCKED. Esperar a que reaparezca y poner de nuevo el interruptor en RUN. Si fallara de nuevo la aceleración, proceder como antes pero, en el momento en que el interruptor esté en STOP y aparezca el mensaje DOOR UNLOCKED, abrir la puerta de la unidad y cerrarla de nuevo, teniendo la precaución de apretar dicha puerta especialmente por su parte superior derecha (donde está el cierre).

14) Si lo último que se ha hecho con el ordenador HP-2100S es usar el programa TRACK puede ser necesario proceder al borrado de su memoria, pues en caso contrario puede encontrarse un error de paridad (depende de cómo se haya parado tal programa). Para tal borrado se utiliza un programa en absoluto que se encuentra en una pequeña cinta de papel denominada: CORRIGE FALLO PARIDAD. Esta cinta suele encontrarse encima de la unidad Hard-Copy. Se carga del modo habitual para los programas absolutos (P=77700B, etc.). Arranca en la posición P=10K. Se detiene una primera vez. Se pulsa de nuevo

RUN y se detendrá al cabo de aproximadamente un segundo, habiendo puesto a cero toda la memoria del ordenador.

15) Se carga a continuación el programa Bootstrap correspondiente. Se encuentra en otra pequeña cinta de papel colocada encima de la Hard-Copy y se denomina BOOT RTE II. Se carga en P=77700B. Hay que esperar a que la unidad de disco indique DRIVE READY antes de ponerlo en marcha, lo que se hace en la posición P=77600B.

16) Tras una larga serie de mensajes aparecerá el símbolo dos puntos (:) que indica que el sistema operativo del ordenador está dispuesto a recibir comandos. El primero a dar es CL, que lista los números de los cartridges que son accesibles (véase informe técnico CAY 1984-3, anexo B), o sea que están montados. Entre ellos aparecerá el número 2, que contiene los programas en absoluto. Si no apareciera alguno de los cartridges en los que se desea verter datos (p. ej., el #13 o el #14), se monta mediante la instrucción: MC,13 o bien MC,14. A continuación dar: DC,2.

17) Se pone en marcha la unidad de cinta magnética (ON) y se coloca en ella, si no está ya, la cinta de datos. Se pulsan LOAD y ON LINE. Si la cinta se encontraba más allá de la señal que indica el inicio de cinta, éste no será encontrado: ello se parecerá por que la cinta no se detendrá al cabo de poco tiempo. En tal caso pulsar sucesivamente: RESET, REWIND y ON LINE, en este mismo orden.

A continuación se puede proceder al vertido de los datos de la cinta magnética al disco. Para ello se utiliza el programa LDAT de lectura y copia de datos.

2.2 Manejo de LDAT

Este programa elimina aquellas fases que han sido anuladas (pulsando el bit número 8) durante la observación. Se pone en marcha simplemente mediante:

```
RU,LDAT
```

Tras comprobar que la unidad de cinta está ON LINE, el programa pide nombre (máximo 6 caracteres, el primero de ellos no numérico) del fichero a crear (no es posible utilizar uno que ya exista) y el número de fases válidas que va a contener (el número de bloques acupados va a ser 5 veces dicho número de fases), así como el número del cartridge donde debe ser creado. Si se escoge un

cartridge distinto de los números 13 a 16, reitera la pregunta. Por defecto (espacio, return) toma el cartridge número 14. Si existe ya un fichero con el nombre escogido en el mismo cartridge, no hay espacio suficiente en el cartridge o el directorio está lleno, el programa avisa del error y permite subsanarlo. Cualquier otro error hace que se detenga el programa.

A continuación pide el número del fichero en la cinta magnética y desplaza ésta hasta llegar a tal fichero. Escribe en pantalla el número del fichero cinta que se va a trasvasar así como el nombre de la fuente cuyos datos están contenidos en tal fichero. A continuación empieza a leer y pasar datos al disco.

Ante la pregunta: FICHERO?, por defecto (espacio, return) toma el siguiente al último leído. Tras la lectura de cada fase aparecerá listado en pantalla su número de identificación. La repetición varias veces de un mismo número indica que tal fase fue anulada una o más veces. Sólo es tomada en cuenta la última, que es la que se dió por válida.

El trasvase de datos de un fichero en cinta a uno en disco se detiene si no hay espacio suficiente en éste; la cinta se desplaza hasta el final del fichero y aparece en pantalla el mensaje: FICHERO LLENO.

Si, por el contrario, al llegar al final del fichero en cinta no se ha tropezado con el fin del fichero en disco, pedirá el número de otro fichero, permitiendo así colocar varios ficheros de la cinta en uno solo del disco. Antes de solicitar el número de otro fichero en cinta escribirá un mensaje indicando el número de fases ya registradas y el número de las que todavía caben en el fichero disco.

Tras contestar cero (0=FIN) a la cuestión anterior, aparece una cuestión relativa a si se desea trasvasar los datos relativos a otra fuente. En caso afirmativo se reinicia todo el proceso, a partir de la creación de un nuevo fichero en disco, etc. En caso negativo se detiene el programa. Este es el único momento en que la cinta es rebobinada.

Observación: A los ficheros generados por LDAF no es posible asignarles código de seguridad, pues se considera que han de ser preanalizados inmediatamente con el programa adecuado (ERROR, ESTER u otro) y borrados del cartridge a continuación (PU,nombre del fichero); la razón estriba en que los ficheros generados por los programas de preanálisis ocupan mucho menos espacio en el disco.

2.3 Reconfiguración de los ordenadores

Acabado el trasvase de datos hay que volver a conectar la unidad de disco al ordenador HP-1000F, a fin de poder analizar los datos trasvasados y dejar el HP-2100S libre para nuevas observaciones. Para ello hay que proceder de una manera parecida a como se describió en el apartado anterior. En esta ocasión vamos a ser mucho más breves:

- 1) Se para el ordenador HP-2100S (HALT).
- 2) Se para la unidad de disco (STOP).
- 3) Se apaga la Tektronix.
- 4) Se quita la cinta magnética (RESET, REWIND) y se apaga la unidad (OFF).
- 5) Cuando la unidad de disco muestra el mensaje DOOR UNLOCKED se cambia el disco móvil, colocando el RTE VI.
- 6) Se apaga el rack del ordenador HP-1000F.
- 7) Se apaga el ordenador HP-2100S.
- 8) Se cambia el conector que se encuentra detrás de la unidad de cinta magnética, conectando DISCO con HP1000.
- 9) Se pone en marcha el rack del ordenador HP-1000F. A partir de este punto, este ordenador se pone en funcionamiento de la manera habitual.
- 10) Si se van a realizar (o continuar realizando) observaciones, se pone en marcha el HP-2100S, se enciende la Tektronix y se pone en LOCAL, se pone en marcha el teletipo en LINE y se enciende la unidad de cinta. A partir de este momento es todo idéntico a una observación normal. (Recuérdese que hay que recargar TRACK y que la antena esté en STANDBY.)

3. PROGRAMA PARA EL PREANALISIS DE DATOS DE PUNTERIA

Lee datos de un fichero escrito con LDAT correspondientes a barridos, realizados en continuo, de una radiofuente intensa. Es ajustada una gaussiana a fin de determinar el error en el apuntado y la calibración. Es posible escribir los resultados relativos al error en el apuntado en un fichero en código ASCII y los de calibración en otro fichero también en ASCII; ello significa que ambos ficheros son accesibles por los editores (EDIT o EDITR) del HP-1000F. Tales ficheros pueden ser de nueva creación o bien puede añadirse datos a ficheros ya existentes.

3.1 Utilización del programa ERROR

3.1.1 Puesta en marcha

Se trata de un programa en absoluto, luego estando el usuario trabajando en el File Manager (o sea, habiendo el símbolo dos puntos ':' en la pantalla), basta dar su nombre para ponerlo en marcha:

```
:ERROR
```

Es posible, sin embargo, introducir hasta 4 parámetros en esta llamada, todos ellos opcionales:

```
:ERROR (,X,Y,Z,T)
```

donde:

X = LU unidad lógica donde se trabaja

Y = LL unidad lógica donde se van a realizar los listados

Por defecto LL=0, es decir, no lista.

Puede ser una de las pantallas (1, 7) o la impresora (6)

Z = LP unidad lógica donde se listará todo lo que se grabe en los ficheros (típicamente es la misma pantalla, LU, o la impresora, 6). Por defecto es LU.

T = 0 (por defecto) escribe los ficheros cuyo nombre se dé.

 = 1 no pide nombres de ficheros donde grabar los resultados.

Ejemplos: Si no se desea grabar ningún resultado, basta dar:

```
ERROR,,,1
```

Para listar resultados y pasos intermedios en la impresora, dar:

ERROR,6

pues tomará LP=LL.

3.1.2 Valores por defecto

Tras su puesta en marcha, el programa indica una serie de parámetros que tiene por defecto y que es posible cambiar. Tales son:

Haz mínimo = 1'

Haz máximo = 3'

S / N > 5

Es decir, despreciará aquellos barridos para los que se obtenga un haz (sin deconvolucionar) mayor que 3 minutos de arco o menor que 1'. Asimismo, no tendrá en cuenta aquellos barridos para los que la relación señal a ruido (o sea, amplitud del pico / desviación típica del ajuste) sea menor que 5.

Son inicializadas también otras variables, tales como:

- offset en acimut en el PIP: 0"
- offset en elevación en el PIP: 10"
- factor para recorte ("clipper"): 10

3.1.3 Apertura de ficheros

A continuación el programa pide el nombre del fichero de datos, que es abierto, y, si no se ha indicado lo contrario, el de los ficheros de resultados de puntería y de calibración. Si a alguno de ellos se le responde en blanco ('return', simplemente) no será abierto.

Si tales ficheros ya existen, busca el último registro escrito en el fichero, que para ambos casos contiene los caracteres **. Si alguno de ellos no existe, es creado, para lo cual se requieren nuevos datos:

- número de bloques (aproximadamente la mitad del número total de fases)
- cartridge (por defecto, el #13).

El primer registro escrito en ambos ficheros es una cabecera. Es importante recordar este detalle cuando alguien vaya a utilizar mediante un programa propio los resultados aquí registrados: dicho programa tendrá que saltar el primer registro; y deberá pararse cuando encuentre \$\$ como los dos primeros caracteres de un registro, pues éste es el distintivo de fin de fichero en nuestro caso.

3.1.4 Bucle de lectura

A la pregunta:

NUM. IDENTIF. INICIAL (Y FINAL) A LEER

se puede responder de muy distintas maneras:

- a) no se da ningún número: se lee el registro siguiente al último leído;
- b) se dan dos números, el segundo mayor que el primero: serán analizados todos aquellos registros cuyo número de identificación esté comprendido entre ambos, éstos inclusive;
- c) dar un solo número: será leído el registro cuyo número de identificación coincida y se analizará;
- d) -99 : son leídos todos los registros del fichero en cuestión;
- e) -1 : se posibilita el cambiar los valores de los parámetros inicialmente asignados por defecto; pueden ser cambiados cuantas veces se desee; y
- f) 0 : se escriben los fines de fichero ('\$\$'), se cierran los ficheros y se detiene el programa.

En los casos a) a d) el proceso que tiene lugar es el siguiente:

Los datos son convertidos a reales y recortados (mediante un "clipper" de tolerancia definible). Se ajusta una línea de base de grado hasta 2 tomando puntos de cada extremo a fin de determinar el nivel de 'cielo'. A continuación se realiza la gráfica del barrido en el monitor y se intenta el ajuste de una gaussiana con una línea de base recta. Si el ajuste es factible, son calculados:

- la amplitud calibrada, valor que es grabado, con la elevación, en el fichero de calibración. Se calcula mediante la relación:

$$\frac{\text{amplitud (bits)}}{\text{calibrador (bits) - cielo (bits)}} \times 200$$

Si no ha habido fase de calibración previa, se da simplemente la amplitud en bits, equivaliendo un bit aproximadamente a:

$$1 \text{ bit} = 38 \text{ mK} / G$$

donde G es la ganancia del acondicionador de nivel de continuo.

Si el ajuste es significativo, se representa en el monitor el residuo del ajuste, y se calculan y registran en el fichero de puntería;

- acimut y elevación del centro del barrido, así como si se trata de un barrido en acimut (AZ) o en elevación (EL).

- error en el apuntado, en la forma:
observación - cálculo.

Por ejemplo, si en un barrido en elevación se obtiene un error positivo, ello indica que se observa la fuente más arriba de lo calculado, es decir, la antena está apuntando demasiado bajo. Este error está corregido (para barridos en acimut) del coseno de la elevación: es decir, da el error en la coordenada, no en el cielo.

- relación señal a ruido (amplitud / desviación típica del ajuste).

y

- ancho del haz (sin deconvolucionar) obtenido del ajuste, expresado en minutos de arco.

Durante este bucle el programa escribe diversos mensajes en pantalla, e incluso pueden escribirse en la impresora, que van desde la simple escritura de los valores registrados en los distintos ficheros de resultados (por defecto) hasta un listado detallado de las iteraciones en el ajuste de la gaussiana (LL distinto de cero).

3.1.5 Datos correspondientes a versiones antiguas de TRACK

El programa está prteparado para admitir datos de puntería obtenidos con alguna de las versiones del programa TRACK, de seguimiento y toma de datos con el radiotelescopio, de principios

del año 1984 y que sirvieron para realizar las primeras pruebas del sistema y del propio programa de seguimiento. En aquellas versiones no quedaban registrados ni los offsets introducidos ni las velocidades a que se realizaban los barridos. El programa ERROR es capaz de detectar esta anomalía y permite entrar los datos necesarios (offsets para los barridos en acimut y elevación, velocidades de barrido correspondientes y offsets manuales en acimut y elevación) a mano, individualmente para cada barrido.

Para facilitar el análisis establecimos un tipo de observación estándar que consistía invariablemente en barridos de 14' en el cielo con 60 puntos a una velocidad de 14 segundos de arco por segundo de tiempo, con lo que los barridos duraban 1 minuto; el tiempo de integración era de 1 segundo. Su estructura era:

- 1a fase: barrido en acimut a una velocidad de +14"/s
- 2a fase: barrido en acimut a una velocidad de -14"/s
- 3a fase: barrido en elevación a una velocidad de +14"/s
- 3a fase: barrido en elevación a una velocidad de -14"/s

Los offsets manuales permanecían con valor constante y no había fase de calibración. El análisis en este caso se realiza también de forma automática. Durante este análisis es posible cambiar el valor de los offsets manuales, inicialmente considerados nulos.

3.1.6 Cambio de parámetros

La respuesta '1' a la cuestión:

NUM. IDENTIF. INICIAL

permite redefinir:

- offsets en segundos de arco en el PIP (Position Indicator Panel) de la consola de la antena,
- offsets manuales, también en segundos de arco,
- haz máximo y haz mínimo considerados aceptables, en minutos de arco, y
- relación señal a ruido (S/N) mínima aceptable.

3.2 Subrutinas utilizadas por el programa ERROR

3.2.1 Ajuste de polinomios

Para el ajuste de polinomios hemos escrito una subrutina (CHEBY) que permite el uso de un conjunto de subrutinas de ajuste de polinomios de Chebyshev por el método de los mínimos cuadrados del Subroutine Software Package del IBM-360 (APCH1, APFS1), que hemos adaptado al HP-1000F.

El objeto relocatable de tales subrutinas se encuentra en el fichero %CHEBY.

3.2.2 Ajuste de gaussianas

Para llevar a cabo tal ajuste utilizamos la subrutina AJGA3 escrita por el propio autor y que permite el ajuste simultáneo de una gaussiana y un polinomio de grado hasta 3 por el método de los mínimos cuadrados. Permite incluso listar resultados intermedios. Otras versiones de esta subrutina han sido usadas en diversos trabajos (véase, p. ej., el Informe Técnico CAY 1983-1 o la tesis de licenciatura "Determinación").

La subrutina AJGA3 hace uso a su vez de la subrutina INVMD, también del autor, que permite invertir un bloque de tamaño $N \times N$ contenido en una matriz (B) de tamaño $M \times M$, siendo M mayor o igual que N . Utiliza el método de Gauss y, aunque está escrita en precisión doble, es inmediato convertirla a precisión simple. (Dado que disponemos de un procesador rápido de operaciones en coma flotante, Floating Point Processor HP-1000, el utilizar precisión doble supone una muy pequeña pérdida de tiempo adicional.) La llamada a tal subrutina es:

```
CALL INVMD (B,M,N,DETB)
```

La salida DETB es el determinante de la matriz invertida (= 0 si la inversión no es posible).

Los objetos relocatables de ambas subrutinas se encuentran dentro del propio fichero %ERROR.

3.2.3 Otras subrutinas

En el propio fichero del programa ERROR se encuentran dos pequeñas subrutinas. CLIP asigna un valor nulo ('dummy', DUM) a todos aquellos valores de un vector que difieran de su promedio en más de un cierto número (ICLIP) de veces la desviación típica. La llamada es:

```
CALL CLIP (V,N,DUM,ICLIP)
```

La subrutina INTRP interpola linealmente hasta 2 puntos inicialmente considerados nulos (=DUM) en un vector. Tal interpolación no tiene lugar en los extremos del vector si hay allí nulos. La llamada es:

```
CALL INTRP (V,N,DUM)
```

La subrutina IGRF, cuyo objeto relocatable se encuentra en XIGRF, permite realizar gráficas de un vector en el monitor o en el plotter. La llamada es:

```
CALL IGRF (LUGR,V,N)
```

donde LUGR=17 para usar el monitor y LUGR=15 para el plotter (en este caso realiza 4 gráficas en la misma hoja de papel). La ventaja del uso de esta subrutina es que inicializa la unidad lógica correspondiente y prepara, para un formato estándar, los valores de los parámetros de las subrutinas gráficas, que se encuentran en la librería XGRLIB, debida principalmente a L. A. Delgado, del C.A.Y., que podrá verse descrita en un informe técnico futuro.

3.3 Comandos que acceden a un fichero analizable con ERROR

El comando FE permite obtener la fecha de un fichero analizable mediante el programa ERROR, mediante la llamada:

```
FE,file
```

donde 'file' indica el nombre del fichero.

Para mayor información sobre este comando véase el apartado 5 del presente informe.

4. PROGRAMA PARA EL PREANÁLISIS DE DATOS ESPECTRALES

El programa ESTER para el preanálisis de datos espectrales lee datos de un fichero escrito con LDAT correspondiente a observaciones espectrales a fin de calcular y calibrar los espectros, registrando los resultados en un fichero analizable con el programa de análisis espectral ANAE (véase el Informe Técnico CAY 1984-3).

En su versión actual (diciembre 1984) permite el análisis de observaciones espectrales realizadas en conmutación de frecuencia (frecuencia F1 distinta de F2) con cualquiera de las estructuras:

```
ON(F1) , CA      , ON(F2)
CA(F1) , ON(F1) , CA(F2) , ON(F2)
CA      , ON(F1) , ON(F2)
```

o bien en conmutación espacial (frecuencia fija):

```
ON- - , CA      , OFF
```

(La fase de calibración, CA, si no se indica lo contrario, se suele realizar a la frecuencia media de F1 y F2.)

4.1 Utilización del programa ESTER desde consola

4.1.1 Puesta en marcha

Dado que se trata de un programa en absoluto, se pone en marcha, desde el File Manager, simplemente mediante:

```
:ESTER
```

Desde fuera del File Manager es necesario dar:

```
*RU,ESTER
```

El fichero de espectros creado es un fichero secuencial (tipo 4), pero que no se puede editar pues sus registros son de 640 palabras y está escrito en binario. Sin embargo se pueden listar con facilidad las cabeceras de los registros mediante el comando HD que describiremos más abajo (apartado 6 de este informe).

4.1.2 Apertura de ficheros

La primera cuestión que plantea el programa al usuario es:

FICHERO DATOS ?

a la que hay que responder con a lo sumo 6 caracteres, el primero de ellos no numérico, que corresponda al nombre del fichero a analizar. En caso de no existir o de no poder ser abierto, pues lo tiene abierto otro usuario en forma exclusiva, el programa entra en una pausa (PAUSE).

Si se ha dado un nombre erróneo y el usuario se da cuenta del error puede continuar la ejecución del programa diciéndole que siga. Dado que se trata de un programa en absoluto (y que, por lo tanto, puede ser usado a la vez desde más de una consola), recordar que el nombre de la copia del programa usada depende del terminal desde el que se ha puesto en marcha. Desde la consola maestra se dará, para continuar, el comando:

*GO,ESTER

pero desde la pantalla 7 deberá darse:

*GO,EST07 (cero siete)

Lo anterior es completamente general y válido para cualquier programa en absoluto (en el terminal 7 el programa ANAE se convierte en ANA07 e incluso el File Manager, FMGR, se convierte en FMG07).

Si se entra en el PAUSE y no se sabe cuál ha sido la causa, se interrumpe la ejecución del programa mediante:

*AB,ESTER o bien 07>AB,EST07

o simplemente: AB

La segunda cuestión es:

FICHERO ESPECTROS ?

a la que hay que responder con el nombre, de a lo sumo 6 caracteres, de un fichero ya existente o que se desea crear. En caso de que haya algún problema en esta apertura o creación, el fichero de datos es cerrado y se detiene el programa.

En caso de no existir un fichero con tal nombre se pedirán sucesivamente:

CODIGO DE SEGURIDAD ?

a lo que hay que responder 2 caracteres o nada (return), en cuyo caso no habrá código, y

NUMERO DE ESPECTROS, CARTRIDGE ?

pues el número de espectros es necesario para determinar el tamaño del fichero en bloques (un espectro ocupa aproximadamente 5.1 bloques, siendo un bloque 128 palabras). Por defecto toma el cartridge 14.

Si el fichero ya existía, es hecha la pregunta:

REGISTRO INICIAL ?

a fin de posicionarse tras el número de espectros ya existentes que se desee (p. ej., si se desean conservar 10 espectros de una ocasión anterior, el registro inicial será el 11). Por defecto (return) se coloca en el primer registro (y se pierde todo lo que hubiera en tal fichero).

4.1.3 Periféricos.

Es posible hacer la representación gráfica de los espectros en el monitor, para tener una primera visión de su calidad, o no hacerla, para ganar tiempo. Para ello basta con responder adecuadamente a la cuestión:

UNIDAD GRAFICA ? (TV=17, NO=0)

Por defecto realiza las gráficas.

A medida que el programa realiza los cálculos, son listados en pantalla algunos resultados. La cuestión:

UNIDAD LISTADOS ?

permite mandar dichos mensajes a otro periférico (la otra pantalla, si no está controlada por el File Manager correspondiente, o la impresora, unidad=6). Por defecto lista en la propia pantalla.

4.1.4 Otras inicializaciones

A continuación, una cuestión permite informar al programa sobre qué tipo de observación se realizó. La cuestión es:

FASES / CICLO ?

(3=ON,CA,ON'; 4=CA,ON,CA',ON'; 5=ON,CA,OFF; 6=CA,ON,ON')

correspondiendo a los tipos de observación espectral descritos al principio del apartado 4. La notación ON, ON' designa fases realizadas a una frecuencia (F1) y a otra distinta (F2). La razón de la numeración es que en una primera versión del programa sólo existían las posibilidades 3 y 4 (indicando, pues, tal cifra el número de fases de cada ciclo). Con la experimentación resultó necesario añadir los otros dos tipos, que se numeraron consecutivamente.

Es posible anular canales fijos que sistemáticamente funcionen mal. En una instrucción DATA se hallan los valores de los canales que, por defecto y si se desea, el programa va a eliminar, pero es posible cambiarlos. Si a la pregunta:

DESEAS ANULAR CANALES FIJOS? (SI=1)

se responde con return, por defecto, no es anulado ningún canal fijo. Si se responde '1', listará los canales que, por defecto, va a anular el programa si no se le dice otra cosa. Por ejemplo:

POR-DEFECTO: 23 36 88 0 0 0 0 0 0

Como máximo pueden ser 10. los citados corresponden a la versión de octubre de 1984. A continuación aparece la cuestión:

CANALES ?

Si no se responde nada (return), el programa tomará los anteriores. Si se desean cambiar, se escriben los nuevos. Atención ! : es conveniente acabar la lista con un cero; es decir, si sólo se desea eliminar el canal 67, habrá que responder:

CANALES ? 67,0

pues en caso de responder simplemente: 67, serían eliminados también el 36 y el 88 (en el ejemplo anterior) dados por defecto.

(La notación utilizada aquí para el número de cada canal no coincide con la utilizada en el multiplexor y en TRACK: en estos casos el primer canal es el número 0 y el último el 255, mientras que en ESTER, ANAE y demás programas, los canales se numeran del 1 al 256.)

Si a la cuestión:

DESEAS ANULAR CANALES FIJOS ? (SI=1)

se responde '0' (cero) o 'return', hace a continuación la cuestión:

DESEARAS ANULAR CANALES ? (SI=1)

La respuesta afirmativa hará que después de cada gráfica el

programa pregunte qué canales (hasta 20) se desean anular en aquel espectro particular:

CANALES NULOS ? (0=ninguno,
return=los mismos que en el espectro anterior)

La respuesta negativa hará que no se pueda anular ningún canal.

4.1.5 Bucle de lectura de datos y cálculo de espectros

A la cuestión:

NUMEROS DE IDENTIFICACION ?

puede responderse de varias maneras distintas:

a) un par de números, el segundo de ellos mayor que el primero: Se buscará el registro cuyo identificador coincida con el primero de los números y se calcularán espectros hasta llegar al último número dado, agrupando los registros de 3 en 3 o de 4 en 4 en función de la opción indicada al responder a la cuestión:

FASES / CICLO ?

Naturalmente, el número de registros indicado debe ser múltiplo de 3 o de 4, según sea el caso.

b) un solo número: leerá el registro indicado. Si se tiene ya acumulados otros correspondientes a las fases necesarias, calculará el espectro. En caso contrario repetirá la pregunta.

Si en cualquiera de estos casos un número identificador no es encontrado, aparecerá el mensaje:

ALCANZADO EL FIN DE FICHERO SIN ENCONTRAR TAL REGISTRO

y se vuelve a la cuestión:

NUMEROS DE IDENTIFICACION ?

c) ningún número (return) : leerá el registro que sigue al último leído y procederá como en b).

d) respuesta negativa (-1, p. ej.) : permite cambiar la temperatura del calibrador:

TEMPERATURA CALIBRADOR ?

Por defecto toma aquí también el valor 400.

Si se estaba trabajando en el modo indicado en b) y c) (no automático) o sea, construyendo el espectro a base de ir entrando las fases sucesivas individualmente, la respuesta '-1' hace que se anulen los vectores de cálculo del espectro que ya estaban llenos.

Además, vuelve al punto del programa donde pregunta:

REGISTRO INICIAL ?

lo que permite sustituir un registro ya lleno por uno nuevo que va a ser calculado. Son repetidas, asimismo, las cuestiones relativas a los periféricos y demás inicializaciones (salvo los nombres de los ficheros: para cambiarlos hay que, forzosamente, parar el programa).

e) respuesta nula ('0') : son cerrados los ficheros y se detiene el programa.

Dentro del bucle se realiza el cálculo de cada espectro, se determina el ruido (por ajuste de un polinomio de Chebyshev de grado 3) escribiéndose en la pantalla el mensaje:

SIGMA = xxxxx

y al final se escribe un mensaje de la forma:

REGISTRO xxx IDEN xxxx nombre de la fuente

junto con los identificadores de las fases usadas para el cálculo del espectro. El espectro es grabado en el fichero de resultados.

4.2 Utilización del programa ESTER en 'batch'

Es posible utilizar este programa sin que lea ningún dato de la pantalla, sino que los puede leer de un fichero escrito a tal fin. Ello permite correr el programa más cómodamente o en batch, o sea dejando el terminal libre para otros usos.

Para poner en marcha el programa ESTER controlado por un fichero de nombre, p. ej., ESTHER, se comanda:

:ESTER,ESTHER

Para usarlo en batch, la secuencia:

:OF,FMGR

*RU,ESTER,ESTHER

*RU,FMGR

:

pone en marcha el programa y permite al usuario seguir trabajando desde el File Manager. En este caso no conviene que aparezcan mensajes en pantalla (UNIDAD LISTADOS = 0), ni que utilice el monitor (UNIDAD GRAFICA = 0).

(El lanzar programas en batch es particularmente cómodo desde la consola maestra, pero no desde la otra, pues no se puede desde ella

relanzar el File manager correspondiente.)

Es posible analizar distintos grupos de datos de un mismo fichero de datos, incluso aunque sean de distinto tipo.

A continuación se encuentran dos ejemplos de ficheros que responden a las preguntas que efectúa ESTER.

Ejemplo 1: Se calculan espectros a partir de todos los datos contenidos en un ficheros. Se suponen datos homogéneos.

```

DATA&      fichero de datos (<=6 caracteres)
DATA#      fichero resultados (id.)
00         código de seguridad (00=NO)
40,14     número de espectros y cartridge (2 números)
0         unidad gráfica (17 o 0)
0         unidad listados (LU o 6)
3         tipo de observación (3,4,5,6)
1         deseas anular canales fijos ? (SI=1)
88 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 canales a anular (10 num.)
3780 3899 números de identificación (0=FIN, -1=cambio tipo)
0         números de identificación (0=FIN, -1=cambio tipo)

```

Obsérvese que solo permite anular canales fijos, y que éstos hay que dárselos explícitamente; es decir, no los tiene por defecto.

Ejemplo 2: Se supone un fichero de datos obtenidos con distintos tipos de observación (espectral, por supuesto).

```

DATA&      fichero de datos (<=6 caracteres)
DATA#      fichero resultados (id.)
00         código de seguridad (00=NO)
40,14     número de espectros y cartridge (2 números)
0         unidad gráfica (17 o 0)
0         unidad listados (LU o 6)
3         tipo de observación (3,4,5,6)
1         deseas anular canales fijos ? (SI=1)
88 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 canales a anular (10 num.)
3780 3839 números de identificación (0=FIN, -1=cambio tipo)
-1        números de identificación (0=FIN, -1=cambio tipo)
5         tipo de observación (3,4,5,6)

```


3840 3879	números de identificación (0=FIN, -1=cambio tipo)
-1	números de identificación (0=FIN, -1=cambio tipo)
3	tipo de observación (3,4,5,6)
3880 3909	números de identificación (0=FIN, -1=cambio tipo)
0	números de identificación (0=FIN, -1=cambio tipo)

Obsérvese que cuando se utiliza como entrada un fichero, la respuesta '-1' al número de identificación permite única y exclusivamente cambiar el tipo de observación.

4.3 Bucle de cálculos del programa

Vamos a describir someramente los cálculos que se realizan en el bucle de cálculo de espectros.

A cada registro leído se le asigna un código que indica si se trata de fase ON, -OFF, ON' o CA.

Si se trata del primer registro que va a servir para confeccionar un espectro, se genera a partir de él una cabecera con el formato propio de ANAE.

A continuación los datos numéricos en formato doble entero no estándar (propio de TRACK) son convertidos en números reales. Los valores se normalizan (dividiendo por el número de veces que se han acumulado datos) a fin de poder mezclar datos correspondientes a fases de distinta duración.

Cuando ya se dispone de datos correspondientes a las 3 o 4 fases que permiten determinar el espectro (según cual sea la opción elegida), éste es calculado. En aquellos casos en que un canal dé respuestas nulas o idénticas con y sin calibrador, este canal es anulado (se le asigna un valor 'dummy').

Se supone que, en el caso de conmutación de frecuencia, la primera fase con raya la tiene en la primera mitad del banco de filtros. Si no es así, se le da la vuelta al espectro, para que no aparezca, aparentemente, en absorción.

Se determina a continuación una estimación del ruido, por ajuste de los valores no nulos con un polinomio de Chebyshev de grado 3 como máximo.

Si se ha establecido que aparezca la gráfica de los valores en el monitor, se interpolan (en un vector auxiliar) los valores acumulados y se realiza la gráfica.

Este es el momento en que se pueden anular canales no fijos si así se ha establecido al principio. En caso contrario se genera el vector a almacenar.

Si se ha estado observando en la banda lateral superior es necesario invertir el espectro respecto del canal donde se encuentra la raya, a fin de tener los datos en frecuencias crecientes (velocidades decrecientes).

Tras generar el resto de la cabecera, se escribe el resultado en el fichero de espectros y, si es el caso, los mensajes informativos en pantalla o impresora.

Es posible que en el primer intento de escritura en un fichero de resultados creado en otra ocasión, se produzca un error por no haber sido abierto con el código de seguridad adecuado. Está previsto que el programa detecte esta anomalía y permite corregirlo, pidiendo el código de seguridad. Si se le da erróneo, ESTER se detiene. En caso contrario, el registro es escrito (no se pierde) y continúa el proceso.

Otro problema que puede aparecer es que el fichero de resultados sea menor de lo esperado. Si se trata de escribir más allá de su final, aparecerá el mensaje: FICHERO LLENO, y el programa se detendrá.

4.4 Subrutinas utilizadas por el programa ESTER

4.4.1 Ajuste de polinomios

Utiliza las mismas subrutinas de ajuste de polinomios de Chebyshev que el programa ERROR (véase el apartado 3.2.1).

4.4.2 Otras subrutinas

Al igual que ERROR, utiliza la subrutina de interpolación INTRP (véase el apartado 3.2.3), que se encuentra en el propio fichero de ESTER, y la subrutina IGRF para realizar gráficas. Naturalmente esta última exige el uso de parte de la librería almacenada en ZGRLIB.

4.5 Comandos que acceden a un fichero analizable con ESTER

4.5.1 Comando FE

El comando FE permite obtener la fecha de la primera observación contenida en un fichero analizable con ESTER. La llamada es:

FE,file

donde 'file' indica el nombre del fichero. Aparece la fecha y explícitamente indicado que se trata de un fichero analizable con ESTER.

También se puede utilizar el comando FE aplicado a un fichero de espectros. En tal caso, además de la fecha, aparecerá de modo explícito que se trata de un fichero analizable con ANAE.

4.5.2 Comando HD

El comando HD lee las cabeceras de los registros de un fichero analizable con ESTER o con ANAE, con indicación, asimismo, del programa con el que se puede analizar. La llamada es:

HD,file

donde 'file' indica el nombre del fichero.

Para mayor información sobre este comando, véase el apartado 6 de este informe.

5. COMANDO 'FE'

Este programa actúa como un comando de sistema operativo.

Sirve para, dado un fichero, leer la fecha en que se realizó la primera de las observaciones registradas en él. Puede tratarse de un fichero generado por LDAT (y, por lo tanto, analizable con ESTER o con ERROR, según se trate de observaciones espectrales o en continuo) o bien de un fichero analizable con el programa de análisis espectral ANAE.

La llamada es:

```
FE,file (:sc:cr)
```

es decir, el comando y, tras una coma, el nombre del fichero de interés, con información optativa del código de seguridad (sc) y/o del número del cartridge en que se encuentra (cr).

La respuesta del programa es una sola línea en la que aparecen indicados la fecha y el tipo de programa, entendiendo por tipo cuál es el programa de análisis que permite acceder a tales datos (ERROR, ESTER o ANAE). Ejemplo:

```
:FE,ALFJUL::14
```

```
Fecha 840726 tipo ANAE
```

En caso de error en el acceso al fichero, el programa informa de ello, indicando el código de error.

Este comando tiene una ayuda de manejo a la que se accede dando simplemente el comando, sin el nombre de ningún fichero.

6. COMANDO 'HD'

Este programa actúa como un comando de sistema operativo.

Sirve para, dado un fichero analizable por ESTER o por ANAE, listar la cabecera de los espectros contenidos en él.

La llamada es:

HD,file (,número de espectros a listar)

es decir, el comando y, tras una coma, el nombre del fichero a listar y, optativamente \, el número de espectros cuya cabecera se desea listar. Por defecto lista:

- fichero tipo ESTER: los 10 primeros espectros
- fichero tipo ANAE : todos los espectros

La información que da es la siguiente:

- mensaje indicando el programa que puede analizar tales espectros (ESTER o ANAE),

- una cabecera de la forma:

N.ID.	NOMBRE	COORDENADAS(1950)	FREC.MHz	VIAS	FECHA
-------	--------	-------------------	----------	------	-------

- y la información citada en la cabecera relativa a cada uno de los espectros deseados (<1000).

Este listado aparece en la pantalla del usuario: no es posible pasarla a la impresora (esto puede hacerse, en cambio, con el programa ANAE).

En caso de error en el acceso al fichero aparece un mensaje indicando:

"Fichero NO existente o error en el acceso"

Este comando tiene una ayuda de manejo a la que se accede dando simplemente el comando (HD) sin el nombre de ningún fichero.

ANEXO A

=====

En este anexo se encuentran los listados del programa de
trasvase de datos

LDAT

y los de preanálisis

ERRO

ESTER

PAGINA 1 &LDAT

6:10 AM WED., 28 NOV., 1984

FTN

PROGRAM LDAT

```

C          (841128.0609)
C LECTURA DE DATOS DE LA CINTA MAGNETICA GRABADA CON 'TRACK'
C Y ESCRITURA EN UN FICHERO DISCO TIPO 2
C QUE, POR DEFECTO, ES CREADO EN EL CARTRIDGE NUMERO 14.
C LAS FASES ANULADAS SON ELIMINADAS.
C LEE FICHEROS COMPLETOS DE LA CINTA MAGNETICA.
C CONTIENE VARIOS AVISOS DETALLADOS DE ERROR.
C
C ** SE SUPONEN REGISTROS DE 640 PALABRAS **
C
C          DIMENSION NAM(3),IDCC(856),IBUF(640),IC(128),ISIZE(2),NOM(10)
C          EQUIVALENCE (IBUF(513),IC),(NOM,IC(4))
C
C CONTROL DE LA CINTA MAGNETICA: SI ESTA EN 'LOCAL' STOP.
C          IF(LOCAL(8)) 233,234
233      WRITE(6,235)
235      FORMAT("MAGNETIC TAPE UNIT IN LOCAL")
C          STOP
C
C MOVIMIENTO ADELANTE Y ATRAS (1 RECORD) DE LA CINTA
C A FIN DE COMPROBAR SU BUEN FUNCIONAMIENTO.
C EN CASO DE ERROR, SALIDA POR LA SENTENCIA '199'.
234      CALL EXEC(100003B,310B)
C          GO TO 199
C          CALL EXEC(100003B,210B)
C          GO TO 199
C
C INICIALIZACIONES
C          IFICH=0
C          IFICHA=0
C          ISIZE(2)=640
333      K=0
C APERTURA DEL FICHERO DISCO
C          WRITE(6,30)
30       FORMAT("NOMBRE FICHERO DISCO:  _")
C          READ(1,20) NAM
20       FORMAT(3A2)
C          NF=50
334      WRITE(6,40)
40       FORMAT("NUMERO TOTAL FASES :  _")
C          READ(1,*) NF
C          ISIZE(1)=NF*5
C RESPUESTA < 0 IMPLICA REITERACION DE LA PREGUNTA. STOP=0.
C          IF(NF) 334,88,186
186      WRITE(6,187)
187      FORMAT("CARTRIDGE ? (DEF=14):  _")
C          ICR=14
C          READ(1,*) ICR
C SI CARTRIDGE NO ES ADECUADO, REITERA LA CUESTION. STOP=0.
C          IF(ICR.EQ.0) STOP
C          IF(ICR.LT.13.OR.ICR.GT.16) GO TO 186
C CREACION DEL FICHERO DISCO
821 CALL CREAT(IDCC,IE,NAM,ISIZE,2,0,ICR)
C EN CASO DE ERROR SE INVESTIGA LA CAUSA
C          KON=0
C          IF(IE.GE.0) GO TO 2
C          CALL ERRR(IE,KON)
C          GO TO (333,186,99),KON

```



```

C
C LECTURA DE LA CINTA MAGNETICA
C
2      I=NF-K
      IF(I.EQ.0) GO TO 3
      IF(KON.EQ.0) GO TO 680
      WRITE(6,79) K,I
79     FORMAT(/"GRABADAS" I4" FASES.      CABEN" I4" FASES ADICIONALES.")
      KON=0
680    WRITE(6,80)
80     FORMAT(/"FICHERO CINTA ? (0=FIN):  _")
C POR DEFECTO LEE EL SIGUIENTE AL ULTIMO LEIDO
      IFICH=IFICHA+1
      READ(1,*) IFICH
      IF(IFICH.EQ.0) GO TO 3
C MENSAJE: NUMERO DEL FICHERO QUE SE VA A LEER
      WRITE(6,226) IFICH
226    FORMAT("FICHERO: " I4"      _")
C MOVIMIENTO EN FICHEROS
      MF=IFICH-IFICHA-1
      IF(MF.LT.0) MF=MF-1
      IFICHA=IFICH
      CALL PTAPE(8,MF,0)
      I=0
C LECTURA DEL BUFFER (640 PALABRAS)
4      CALL EXEC(1,208,IBUF,640)
C TEST DE FIN DE FICHERO DE CINTA
      CALL EXEC(13,8,ISTA1,ISTA2,ISTA3)
      IF(IAND(ISTA1,200).EQ.200B) GO TO 2
C MENSAJES EN EL TELETIPO:
      IF(KON.NE.0) GO TO 59
      WRITE(6,120) NOM
120    FORMAT("FUENTE: " I0A2)
      KON=1
59     WRITE(6,60) IC(14)
60     FORMAT(I6" _")
      I=I+1
      IF((I/10)*10.EQ.I) WRITE(6,61)
61     FORMAT()
      IF(IC(115).EQ.0) GO TO 6
C CASO DE FASE ANULADA DURANTE LA OBSERVACION
      MOV=1-IC(122)
      CALL POSNT(IDCC,IE,MOV)
      IF(IE.LT.0) GO TO 3
      K=K+MOV
      GO TO 4
C REGISTRO EN EL DISCO DE LA FASE VALIDA
6      K=K+1
      IF(K.GT.NF) GO TO 5
      CALL WRITF(IDCC,IE,IBUF,640)
      GO TO 4
C
C EN CASO DE FICHERO DISCO LLENO, SE AVISA Y
C SE ADELANTA LA CINTA HASTA EL NUEVO FICHERO
5      WRITE(6,210)
210    FORMAT(/"      FICHERO LLENO")
      CALL PTAPE(8,1,0)
C
C CIERRE DEL FICHERO DISCO
3      CALL CLOSE(IDCC)

```

```

WRITE(6,230)
230  FORMAT(/"OTRA FUENTE ? (1=SI): _")
      IFC=0
      READ(1,*) IFC
      IF(IFC.EQ.1) GO TO 333
C REBOBINADO DE LA CINTA
88   REWIND 8
      STOP

```

```

C
C CASO DE ERROR DE 'FMP' NO CLASIFICADO EN LA SUBROUTINA 'ERRR'
99   WRITE(6,999)
999  FORMAT("STOP? (1=SI): _")
      I=0
      READ(1,*) I
      IF(-I) 88,333

```

```

C
C CASO DE ERROR EN EL MOVIMIENTO DE LA CINTA MAGNETICA
199  WRITE(6,200)
200  FORMAT("SOME PROBLEMS EXIST WITH MAGNETIC TAPE UNIT")
      CALL EXEC(3,710B)
      CALL EXEC(3,10B)
      STOP
      END

```

C
C*****

```

C
      SUBROUTINE ERRR(IE,K)

```

```

C
C SUBROUTINA DE DETECCION DE ERROR
C ENTRADA: IE      CODIGO DE ERROR OBTENIDO EN UNA LLAMADA 'FMP'
C SALIDA:  K = 1  RETORNO A LA DEFINICION DE FICHERO DISCO
C           = 2  RETORNO A LA ELECCION DE CARTRIDGE
C           = 3  SALIDA CON ERROR NO CATALOGADO AQUI
C

```

```

      K=3
      IF(IE.EQ.-2) WRITE(6,2)
      IF(IE.EQ.-1) K=1
2     FORMAT("DUPLICATE FILE NAME")
      IF(IE.EQ.-6) WRITE(6,6)
      IF(IE.EQ.-6) K=2
6     FORMAT("NO ROOM IN CARTRIDGE")
      IF(IE.EQ.-14) WRITE(6,14)
      IF(IE.EQ.-14) K=2
14    FORMAT("DIRECTORY FULL")
      IF(IE.EQ.-15) WRITE(6,15)
      IF(IE.EQ.-15) K=1
15    FORMAT("ILLEGAL NAME")
      IF(K.EQ.3) WRITE(6,3) IE
3     FORMAT("FMP ERROR CODE"14)
      RETURN
      END
      END$

```

FTN

PROGRAM ERROR (),<841217.1250>

C LLAMADA: ERROR I,X,Y,Z,T,U] DONDE: X=LU donde se trabaja
 C Y=LL o sea, LU donde se lista
 C LL=0 para no listar
 C Z=LP listado de lo grabado
 C Por defecto es LU o LL.
 C T=1 no escribe en fichero.
 C Por defecto, si escribe.
 C U= unidad de graficos.
 C Por defecto 17. 0=no.

C LECTURA DE UN FICHERO GENERADO POR 'LDAT' VERSION 01.03.84
 C AJUSTE DE UNA GAUSSIANA PARA DETERMINAR EL ERROR EN EL
 C APUNTADO. LOS RESULTADOS SON ESCRITOS EN UN FICHERO DISCO.

C Se ajusta una linea de base recta.
 C Existe un modo 'standard' (estandar?) que consiste en una combinacion
 C de 4 barridos de longitud 14' constando de 60 puntos,
 C Estos barridos corresponden a: 1) en acimut con velocidad positiva
 C 2) en acimut " " negativa
 C 3) en elevacion con velocidad positiva
 C 4) en elevacion " " negativa

C Subrutinas utilizadas: AJGA3, INVMD, CLIP, INTRP, CHEBY
 C Hay que cargar los ficheros: %GKLIB, %IGRF6 y %CHEBY.

```

CHARACTER IBUF*78,IBFC*74
DIMENSION NAM(3),NAME(3),IDCB(656),IDCC(144),IBF(640),IBUFF(35),
, IC(128),NOM(10),ISIZE(2),V(256),R(15),IFMTY(6),X(256),
, B(256),AX(52),AY(52),IPAR(5),NOME(3),NAME(3),COE(10),
, OAZS(4),VAZS(4),OELS(4),VELS(4),IDCD(144),IBUFC(37),
, Y(256)
EQUIVALENCE (IBF(513),IC),(NOM,IC(4)),(IC(78),R),(IBUF,IBUFF),
, (IBFC,IBUFC),(IC(102),EL7R)
DATA OAZ,VAZ,OEL,VEL,OFFAZ,OFFEL
: /-420.,14.,0.0,0.0,0.025,0.000/,DUMR/-33333./
    
```

C MODELO STANDARD:

```

DATA OAZS/-420.,420.,0.,0./,VAZS/14.,-14.,0.,0./,
, OELS/0.,0.,-420.,420./,VELS/0.,0.,14.,-14./,
, OFFAZS/0.000/, OFFELS/0.000/
    
```

```

CALL RMPAR(IPAR) $ LU=IPAR(1) $ LL=IPAR(2) $ LP=IPAR(3)
IF(LP.EQ.0) THEN
    IF(LL.EQ.0) THEN $ LP=LU $ ELSE $ LP=LL $ END IF
END IF
IT=IPAR(4)
LG=IPAR(5) $ IF(LG.LE.0) LG=17
    
```

C HAZMI=1 \$ HAZMA=3 \$ SNMIN=5
 C WRITE(1U,*) 'Haz min=',HAZMI,' Haz max=',HAZMA,' S/N > ',SNMIN

C PIPAZ=0 \$ PIPEL=0 \$ IOFF=0 \$ OFFAM=0 \$ OFFEN=0
 C TCAL=0

```

IE=0 $ IER=0 $ IFI=1
DO I=1,78 $ IBUF(I:I)=' ' $ END DO
WRITE(LU,10)
10  FORMAT("FICHERO DATOS: _")
    READ(LU,11) NAM
11  FORMAT(3A2)
    CALL OPEN(IDCB,IE,NAM)
    IF(IE.LT.0) GO TO 99
    IF(IT.EQ.1) GO TO 120 ! caso en que no se escriben resultados
    WRITE(LU,12)
12  FORMAT("FICHERO PUNTERIA: _")
    NAME(1)=2H
    READ(LU,11) NAME
    IF(NAME(1).EQ.2H ) GO TO 120
    CALL OPEN(IDCC,IER,NAME)
    IFI=IFI*2
    IF(IER.EQ.-6) GO TO 200
    IF(IER.LT.0) GO TO 99
125  CALL READF(IDCC,IER,IBUFF,38)
    IF(IER.LT.0) GO TO 99
    IF(IBUF(1:2).NE.'$$') GO TO 125
    CALL POSNT(IDCC,IER,-1)
    IF(IER.LT.0) GO TO 99
    WRITE(IBUF,79)

C
120  WRITE(LU,431)
431  FORMAT("FICHERO CALIBRACION: _")
    NAMC(1)=2H
    READ(LU,11) NAMC
    IF(NAMC(1).EQ.2H ) GO TO 121
    CALL OPEN(IDCD,IEC,NAMC)
    IFI=IFI*3
    IF(IEC.EQ.-6) GO TO 2531
    IF(IEC.LT.0) GO TO 99
127  CALL READF(IDCD,IEC,IBUFC,38)
    IF(IEC.LT.0) GO TO 99
    IF(IBFC(1:2).NE.'$$') GO TO 127
    CALL POSNT(IDCD,IEC,-1)
    IF(IEC.LT.0) GO TO 99

C
121  CALL VIDLU(17,0)
    WRITE(LP,'(A)') IBUF

C
    ICLIP=10
    MStand = 0 $ M=1
    NI=0 $ NF=0
20  NI=NF+1 $ NA=NF $ NF=0
    WRITE(LU,21)
21  FORMAT("NUM. IDENTIF. INICIAL [Y FINAL] A LEER"/
&"(0=fin) (-99=todos) (-1=realizar cambios): _")
    READ(LU,*) NI,NF
    IF(NI.LT.0) THEN
        IF(MStand.EQ.1) THEN
            WRITE(LU,'("Offsets manuales: OFFFAZ, OFFFEL (grad)= _")') ! standa
            READ(LU,*) OFFFAZ,OFFFEL
            WRITE(LU,'("FASE, CLIP: _")') $ READ(LU,*) M,ICLIP
            WRITE(LU,'("HAZ MIN Y MAX ("5H"): _)')
            READ(LU,*) HAZMI,HAZMA
            NF=NA
            GO TO 20

```

```

ELSE
WRITE(LU,('Offsets en PIP: OFFAZ, OFFEL ("1H")= _'))
READ(LU,*) PIPAZ,PIPEL
WRITE(LU,('Offsets manuales: OFFAZ, OFFEL ("1H")= _'))
READ(LU,*) OFFAM,OFFEM,IOFF
WRITE(LU,('HAZ MIN Y MAX ("5H"): _'))
READ(LU,*) HAZMI,HAZMA
WRITE(LU,('S/N MINIMO: _'))
READ(LU,*) SNMIN
NF=NA
END IF

```

```

END IF
IF(NF.LE.0) NF=NI
IF(NI.EQ.0) GO TO 100
IF(NI.GT.NA) GO TO 17

```

```

C
17 CALL RWPDF(IDCB,IE)
CALL READF(IDCB,IE,IBF)
IF(IE.LT.0) GO TO 99
IF(IC(14).LT.NI) GO TO 17
IF(IC(14).GT.NI) GO TO 17 ! ATENCION, DECIA 'GO TO 20'
CALL POSNT(IDCB,IE,-1)
IF(IE.LT.0) GO TO 99

```

* bucle de lectura

```

18 DO 30 I=NI,NF
CALL READF(IDCB,IE,IBF)
IF(IE.LT.0) GO TO 99
IF(I.LT.IC(14)) GO TO 30
IF(I.NE.IC(14)) GO TO 20
WRITE(LP,31) I,NOM
31 FORMAT(I6,3X,10A2,1X"_" )
DO 40 J=1,256
K=2*J-1
IF(IBF(K).LT.0) GO TO 34
V(J)=IBF(K)+65536.*IBF(K+1)
GO TO 40
34 IBF(K)=IAND(IBF(K),77777B)
V(J)=IBF(K)+32768.+65536.*IBF(K+1)
40 CONTINUE
DO 41 J=256,1,-1
IF(V(J).NE.0.) GO TO 50
41 CONTINUE
50 NPUNT=J

```

```

C
IF(NPUNT.EQ.1) THEN
TCAL=V(1)/IC(116) * WRITE(LL,*)TCAL$ WRITE(LP,'(/)')
GO TO 30 * END IF
IF(TCAL.EQ.0.0) THEN
WRITE(LU,('CALIBRADOR NO DEFINIDO'))
ELSE * WRITE(LU,('(22X"_"')) * END IF

```

```

C
C RECORTE E INTERPOLACION DE HASTA DOS PUNTOS.
C SI QUEDA ALGUN DUMMY, EL BARRIDO NO ES CONSIDERADO.
CALL CLIP(V,NPUNT,DUMM,ICLIP)
CALL INTRP(V,NPUNT,DUMM)
DO J=1,NPUNT
IF(V(J).EQ.DUMM) THEN
WRITE(LL,(' " /')) * GO TO 30 * END IF
END DO

```

```

      IF(IC(78).EQ.106055B) THEN
        IF(MSTAND) 90,80,60
        WRITE(LU,180)
80
180  FORMAT(/"MODULO STANDARD ?"/" (4 barridos consecutivos de 14'"
      ""y 60 puntos:"/" 2 en acimut con velocidades +14 y -14"5H"/s y /
      "" 2 en elevacion a +14 y -14)"/" (offsets manuales constantes)"
      "/" (1=SI): _")
      MSTAND=-1 $ READ(LU,*) MSTAND
      WRITE(LP,'(/78A)') IBUF
      IF(MSTAND.GE.1) THEN
        WRITE(LU,'("Offsets manuales: OFFAZ, OFFEL (grad)"
          & " : _")')
          READ(LU,*) OFFAZ,OFFELS
          GO TO 60 $ END IF
90      WRITE(LU,'("OAZ,VAZ: _")') $ READ(LU,*) OAZ,VAZ
      WRITE(LU,'("OEL,VEL: _")') $ READ(LU,*) OEL,VEL
      WRITE(LU,'("Offsets thumwheels: OFFAZ,OFFEL (grad): _")')
      READ(LU,*) OFFAZ,OFFEL
      GO TO 70
60      OAZ=OAZS(M) $ VAZ=VAZS(M) $ OEL=OELS(M) $ VEL=VELS(M)
      OFFAZ=OFFAZS $ OFFEL=OFFELS $ M=MOD(M,4)+1
70      R(1)=OAZ/206264.8 $ R(7)=VAZ/15
      R(3)=OEL/206264.8 $ R(8)=VEL/15
      R(2)=OFFAZ/206264.8 $ R(4)=OFFEL/206264.8 ! offsets en "
      END IF
      IF(IOFF.EQ.0) THEN
        R(2)=OFFAM/206264.8 $ R(4)=OFFEM/206264.8 $ END IF
      *****
      *      IC(114)=1-IC(114) ! para la version anterior al 7 de abril '84
      *****
      C
        TINTP=IC(116)/20 ! tiempo de integracion por punto en segundos
      * punto calculado por el programa TRACK (CAL), tipo de barrido
      * y coordenadas (AZ,EL) del punto teorico
      * (si VAZ y VEL son ambas nulas no se ejecuta ningun calculo)
        EL=R(13) $ AZ=R(12)
        IF(R(8).NE.0.) THEN $ KLAZE=2HEL $ W=R(8)
          PPEL=PIPEL/206264.8
          OFF=R(3)+R(4)+PPEL $ CAL=-OFF/R(8)/TINTP*13750.987
          RECORR=R(8)*NPUNT/TINTP/13750.987+OFF $ EL=EL-RECORR
        ELSE
          IF(R(7).EQ.0.) GO TO 30 ! no hay barrido en acimut ni en elev.
          PPAZ=PIPAZ/206264.8 $ IF(IC(114).EQ.1) PPAZ=PPAZ*COS(EL7R)
          OFF=R(1)+R(2) $ CAL=-((OFF+PPAZ)/R(7))/TINTP*13750.987
          RECORR=R(7)*NPUNT/TINTP/13750.987+OFF $ W=R(7)
          IF(IC(114).EQ.0) RECORR=RECORR/COS(EL7R)
          RECORR=RECORR+PIPAZ/206264.8
          KLAZE=2HAZ $ AZ=AZ-RECORR $ END IF
        C
          AZ=AZ*57.29578 $ EL=EL*57.29578
          IF(AZ.LT.0.) AZ=AZ+360.
      * ajuste de una linea de base para determinar el nivel de 'cielo';
      * se supone que el pico esta centrado en el barrido;
      * se toma el 60% de los puntos en el ajuste:
          NPAZ=.3*NPUNT $ NPA=NPAZ*2
          DO K=1,NPAZ
            X(K)=K $ Y(K)=V(K) $ NPAK=NPA+1-K $ NK=NPUNT+1-K
            X(NPAK)=NK $ Y(NPAK)=V(NK) $ END DO
          CALL CHEBY(X,Y,NPA,2,IRES,COE,SIG)
          IF(SIG.EQ.0.) GO TO 30

```

```

T=NPUNT/2*COE(10)+COE(9)
CALL CNPS(TCI,T,COE,IRES)
TCALTCI=TCAL-TCI/IC(116)
IF(LL.NE.0) THEN
WRITE(LU,(' LISTADO ? : _ ')) $ J=0 $ READ(LU,*) J
IF(J.EQ.1) WRITE(LL,3765) (V(II)/20,II=1, NPUNT)
3765 FORMAT(10F8.1) $ END IF
* grafica y ajuste gaussiana
IF(LG.NE.17) GO TO 4501
CALL ERASE
CALL VMAX(J,V,1, NPUNT) $ YF=V(J)
CALL VMIN(J,V,1, NPUNT) $ YI=V(J)
CALL GRAF(17,V,1, NPUNT,10.,50.,240.,200.,YI,YF,500,-1.,IFMTY)
4501 IGRAD=1 $ MAXIT=0 $ TOL=0
IF(LL.GT.0) WRITE(LL,(' '))
X(1)=X(2)
CALL AJGA3(NPUNT,X,V,LL,MAXIT,TOL,IGRAD,B,AX,AY,SIG)
OMC=(AX(2)-CAL-0.5)*TINTP*W*15
IF(KLASE.EQ.2HAZ.AND.IC(114).EQ.0) OMC=OMC/COS(EL7R)
IC(3)=IC(3)-1900
IF(KLASE.EQ.2HEL) EL=EL+OMC/3600.
IF(TCAL.EQ.0.0) THEN
TON=AX(1)/IC(116)
IF(SIG.GT.0.) THEN
WRITE(IBFC,215) TON,KLASE,EL,IC(14),(IC(J),J=1,9)
215 FORMAT("Amplitud (bits)="F10.4,8X,A2,2X,F7.3,I7,3I3,1X,6A2)
IF(IFI.NE.1.OR.IFI.EQ.(IFI/3)*3)
+ CALL WRITF(IDCD,IEC,IBUFC,37)
END IF $ END IF
IF(TCAL.NE.0.) THEN
TON=AX(1)/TCALTCI/IC(116)*200 ! calibracion
IF(SIG.EQ.0.0) TON=0
WRITE(IBFC,251) TCAL,TCALTCI,TON,KLASE,EL,IC(14),
+ (IC(J),J=1,9)
WRITE(LL,251) TCAL,TCALTCI,TON,KLASE,EL,IC(14),
+ (IC(J),J=1,9)
251 FORMAT(F7.2,F9.2,F10.4,8X,A2,2X,F7.3,I7,3I3,1X,6A2)
IF(IFI.NE.1.OR.IFI.EQ.(IFI/3)*3)
+ CALL WRITF(IDCD,IEC,IBUFC,37)
END IF
C
IF(SIG.EQ.0.) THEN
WRITE(LP,(' ERROR EN EL AJUSTE ')) $ GO TO 30 $ END IF
SN=AX(1)/SIG
IF(SN.LT.SNMIN) THEN
WRITE(LP,(' NO SIGNIFICATIVO ')) $ GO TO 30 $ END IF
HAZ=1.66511/SQRT(ABS(AX(3)))*TINTP*W/4 $ HAZ=ABS(HAZ)
IF(HAZ.LT.HAZMI.OR.HAZ.GT.HAZMA) THEN
WRITE(LP,(' HAZ ERRONEO ')) $ GO TO 30 $ END IF
ERHAZ=HAZ*AY(3)/AX(3)/2
WRITE(LP,24) HAZ,ERHAZ
24 FORMAT(" HAZ= "F5.2"'+-"F4.2)
IF(LG.NE.17) GO TO 4502
BI=(YI-YF)/5 $ BF=BI+YF-YI
CALL GRAF(17,B,1, NPUNT,10.,1.,240.,151.,BI,BF,500,-1.,IFMTY)
* generacion y escritura de un buffer en el fichero de resultados
4502 IF(IC(3).GT.1900) IC(3)=IC(3)-1900
WRITE(IBUF,25) AZ,EL,KLASE,OMC,SN,HAZ,IC(14),
& (IC(J),J=1,10)
25 FORMAT(2F8.3,2X,A2,2X,F6.1,1H",I3,F4.1,2H' ,I7,I5,2I3,

```

```

&      2X,10A2)
      IF(IT.EQ.1.OR.IFI.NE.(IFI/2)*2) GO TO 29
      CALL WRITF(IDCC,IER,IBUFF,38)
      IF(IER.LT.0) GO TO 99
29     WRITE(LP,25) AZ,EL,KLASE,OMC,SN,HAZ,IC(14),
&           (IC(J),J=1,10)
30     CONTINUE
C
      GO TO 20
C
99     IF(IE.LT.0) THEN
          IO=IE $ IE=0 $ DO I=1,3 $ NOME(I)=NAM(I) $ END DO
      ELSE
          IF(IER.LT.0) THEN
              IO=IER $ IER=0 $ DO I=1,3 $ NOME(I)=NAME(I) $ END DO
          ELSE
              IO=IEC $ IEC=0 $ DO I=1,3 $ NOME(I)=NAMC(I) $ END DO
          END IF
      END IF
      WRITE(LU,190) IO,NOME
190     FORMAT("ERROR "15" EN FICHERO "3A2)
100     CALL CLOSE(IDC8)
      IF(IT.EQ.1) GO TO 300
      IF(IFI.EQ.(IFI/2)*2) THEN
          DO I=1,78 $ IBUF(I:I)=' ' $ END DO
          IBUF(1:2)='$$'
          CALL WRITF(IDCC,IE,IBUFF,38)
          CALL CLOSE(IDCC)
      END IF
      IF(IFI.EQ.(IFI/3)*3) THEN
          DO I=1,74 $ IBFC(I:I)=' ' $ END DO
          IBFC(1:2)='$$'
          CALL WRITF(IDC8,IE,IBUFC,30)
          CALL CLOSE(IDC8)
      END IF
300     IF(LG.EQ.17) CALL ERASE
          STOP
C
200     WRITE(LU,78)
78     FORMAT("NUMERO DE BLOQUES (= TOTAL PAGES), CART.: _")
          ICR=13
          READ(LU,*) ISIZE(1),ICR
          CALL CREAT(IDCC,IER,NAME,ISIZE,4,0,ICR)
          IF(IER.EQ.-33) GO TO 200
          IF(IER.LT.0) GO TO 99
          WRITE(IBUF,79)
79     FORMAT(3X"AZ"6X"EL"4X"TIPO"4X"O-C S/N HAZ"5X
& "IDEN"5X"FECHA")
          CALL WRITF(IDCC,IER,IBUFF,38)
          IF(IER.LT.0) GO TO 99
          GO TO 120
C
2531    WRITE(LU,78)
          ICR=13
          READ(LU,*) ISIZE(1),ICR
          CALL CREAT(IDC8,IEC,NAMC,ISIZE,4,0,ICR)
          IF(IEC.EQ.-33) GO TO 2531
          IF(IEC.LT.0) GO TO 99
          WRITE(IBFC,81)
81     FORMAT(" CAL CAL-CI 200*ON/(CAL-CI) EL "

```



```
"IDEN FECHA NOMBRE")  
CALL WRITF(IDCD,IEC,IBUFC,37)  
IF(IEC.LT.0) GO TO 99  
GO TO 121  
END
```

FTN

\$FILES 0,1

PROGRAM ESTER (), VERSION RTE VI. (841207.1757)

C
 C CALCULO DE ESPECTROS A PARTIR DE DATOS ALMACENADOS EN DISCO
 C POR 'LDAT' (BUFFER DE 640 PALABRAS).

C
 C LLAMADA: ESTER I,FILEJ

C
 C DONDE: FILE = NOMBRE DEL FICHERO DE ENTRADAS
 C (QUE PERMITE USAR 'ESTER' EN BATCH)

C
 C SUBROUTINAS NECESARIAS: %CHEBY, %IGRF6 y algunas de %GRLIB.

C
 CHARACTER*12 FILEN
 DIMENSION IDCB(656),IBF(640),NOM(10),V(256),ISIZE(2),NAM(10),
 , NAME(3),IBT(640),BT(64),BTP(63),IDCC(656),
 , VS(256,4),IC(128),C(64),LCNL(2),TREC(2),ICT(128),
 , VCA(256),VCI(256),VON(256),VOF(256),NOC(4),W(256),
 , Y(256),IDEN(4),X(256),NUL(20),NULL(20),COE(10),
 , NULA(10)
 INTEGER*4 IFLR
 REAL*6 FRQ,FRQ1,FRQ2,IFRQ(2)
 EQUIVALENCE (IBF,IC),(C,IBF),(IBF(8),NOM),(C(35),IFRQ),
 , (ICT(34),FRQ),(FRQ1,ICT(39)),(FRQ2,ICT(42)),
 , (NAM,ICT(4)),(V,IBF(129)),(IFLR,C(12)),
 , (IBT(513),BT),(IBT(514),BTP),
 , (FRQ,IBT(546)),(ICT,IBT(513)),(IBF(6),DUMMY),
 , (VON,VS),(VOF,VS(1,2)),(VCA,VS(1,3)),(VCI,VS(1,4))
 DATA DUMM/-33333./
 DATA NULA/88,170,0,0,0,0,0,0,0,0/

C
 C INICIALIZACIONES

N=512

TCAL=400

C
 C ENTRADA DE DATOS

LU=LOGLU(LUCY)

LF=LU

IFIL=0

CALL RCPAR(1,FILEN)

READ(FILEN,'(A2)') KF

IF(KF.EQ.0) GO TO 11

IFIL=-1

OPEN(77,FILE=FILEN,STATUS='OLD',IOSTAT=IOS,ERR=919)

LF=77

GO TO 1001

919 WRITE(LU,*) 'Error ',IOS,' en fichero ',FILEN
 STOP

C
 C APERTURA FICHERO DATOS

11 WRITE(LU,10)

10 FORMAT("FICHERO DATOS: _")

1001 READ(LF,2) NAME

2 FORMAT(3A2)

CALL OPEN(IDCC,IE,NAME)

IF(IE.GE.0) GO TO 12

PAUSE

GOTO 11

C

```
C APERTURA FICHERO ESPECTROS
12 IF(IFIL.EQ.0) WRITE(LU,1)
1 FORMAT("FICHERO ESPECTROS: _")
  NREG=1
  READ(LF,2) NAME
  CALL OPEN(IDCB,IE,NAME)
  IF(IE.GE.0) GO TO 4
  IF(IE.EQ.-6) GO TO 3
  CALL CLOSE(IDCC)
  STOP

C
C CREACION FICHERO ESPECTROS
3 IF(IFIL.EQ.0) WRITE(LU,5)
5 FORMAT("CODIGO SEGURIDAD?: _")
  READ(LF,2) ISECU
  IF(ISECU.EQ.20040B) ISECU=0
  IF(ISECU.EQ.30060B) ISECU=0
  IF(IFIL.EQ.0) WRITE(LU,576)
576 FORMAT("NUMERO DE ESPECTROS, CARTR.: _")
  ISIZE(1)=20
  ICR=14
  READ(LF,*) ISIZE(1),ICR
  ISIZE(1)=ISIZE(1)*5.1+1
  CALL CREAT(IDCB,IE,NAME,ISIZE,4,ISECU,ICR)
  IF(IE.LT.0) STOP
  GO TO 4567

C
4 WRITE(LU,*) 'Fichero ya existente'
  IF(IFIL.EQ.0) THEN
    WRITE(LU,*) 'Los datos que contiene van a perderse'
  ELSE $ STOP $ END IF

C
4567 PI=3.1415927
  IF(IFIL.EQ.0) WRITE(LU,25)
25 FORMAT("UNIDAD GRAFICA (TV=17, NO=0) : _")
  IGR=17
  READ(LF,*) IGR

  IF(IGR.NE.17) IGR=0

C
  IF(IFIL.EQ.0) WRITE(LU,256)
256 FORMAT("UNIDAD LISTADOS : _")
  LL=LU
  READ(LF,*) LL

C
2570 IF(IFIL.EQ.0) WRITE(LU,2571)
2571 FORMAT("FASES/CICLO ?"/
&"(3= ON,CA,ON'; 4= CA,ON,CA',ON'; 5=ON,CA,OFF; 6=CA,ON,ON') : _")
  READ(LF,*) NFC
  IF(NFC.LT.3.OR.NFC.GT.6) GO TO 2570

C
  NULO=0
  IF(IFIL.EQ.0) WRITE(LU,879)
879 FORMAT(" DESEAS ANULAR CANALES FIJOS ? (SI=1): _")
  READ(LF,*) NULO
  IF(NULO.EQ.1) THEN
    IF(IFIL.EQ.-1) GO TO 1005
    WRITE(LU,1581) NULA
1581 FORMAT(" POR DEFECTO:"1014)
    WRITE(LU,799)
```

```
799     FORMAT(" CANALES ? : _")
1005     READ(LF,*) NULA
        NULO=0
        ELSE
            NULA(1)=0
            IF(IFIL.EQ.-1) THEN $ READ(LF,*) I $ ELSE
                WRITE(LU,877)
877         FORMAT(" DESEARAS ANULAR CANALES ? (SI=1): _")
            READ(LU,*) NULO
            END IF $ END IF
C INICIALIZACIONES
1006 DO 26 I=1,4
26     NUC(I)=0
        DO 27 I=1,256
27     V(I)=0
        NID=0
        NIDA=0
C
C LAZO DE LECTURA DE DATOS Y CALCULO DE ESPECTROS
C
29     IF(IFIL.EQ.0) WRITE(LU,30)
30     FORMAT("NUMEROS IDENTIFICACION (0=FIN) ((0=REINICIO) : _")
        NID=NID+1
        NIDF=0
        NTIPO=0
        IF(IFIL.EQ.0) THEN
            READ(LF,*) NID,NIDF
        ELSE
            READ(LF,'(A)') FILEN
            READ(FILEN,*) NID,NIDF
        END IF
        IF(NIDF.LT.NID) NIDF=NID
        IF(NID) 88,99,77
C
C REINICIO
88     IF(IFIL.LT.0) THEN
            READ(LF,*) NFC $ GO TO 1006
        ELSE $ WRITE(LU,230)
230     FORMAT("TEMPERATURA CALIBRADOR (DEFECTO=400) : _")
            TCAL=400
            READ(LU,*) TCAL
            GO TO 4
        END IF
C
C LECTURA
77     IF(NID.GT.NIDF) GO TO 29
        IF(NID.LT.NIDA) CALL RWNDF(IDCC,IE)
        IF(NID.EQ.NIDA) CALL POSNT(IDCC,IE,-1)
31     CALL READF(IDCC,IE,IBT)
        IF(IE.NE.-12) GO TO 333
C FIN DE FICHERO
34     WRITE(LU,34)
        FORMAT("ALCANZADO EL FIN DEL FICHERO SIN ENCONTRAR TAL REGISTRO")
        CALL RWNDF(IDCC,IE)
        GO TO 29
333     IF(ICT(14).NE.NID) GO TO 31
32     NIDA=NID
C
        NTIPO=MOD(NTIPO,4)+1
        IF(NTIPO.EQ.1.AND.NFC.EQ.6) GO TO 755
```

```

IF(NTIPO.EQ.3.AND.NFC.EQ.6) NTIPO=4
IF(NTIPO.EQ.1.AND.NFC.NE.4) NTIPO=2
IF(NTIPO.EQ.2) LCNL(1)=ICT(123)+1
IF(NTIPO.EQ.4) LCNL(2)=ICT(123)-127
755 IDEN(NTIPO)=IBT(526)

```

C

```

IF(NTIPO.EQ.1.AND.NFC.NE.6) GO TO 1203
IF(NTIPO.EQ.2.AND.NFC.EQ.6) GO TO 1203
IF(NTIPO.NE.2.OR.NFC.EQ.4.OR.NFC.EQ.6) GO TO 361

```

C

C GENERACION DE LA CABECERA

1203 DO 3789 I=1,10

3789 IC(I)=NAM(I)

A=ICT(3)-1900

C(6)=(A*100+ICT(2))*100+ICT(1)

C(7)=ICT(112)+(ICT(111)+ICT(110)/6000.)/60.-ICT(116)/72000.

IF(ICT(112).EQ.1) C(7)=C(7)+24

C(7)=C(7)/12

C(8)=BT(8)/PI

C(9)=BT(9)/PI

JMPM=IBT(526)

IC(19)=JMPM

IC(21)=2

IF(NFC.EQ.5) IC(21)=1

IC(22)=1HS

IF(BT(19).GT.0.) IC(22)=1HI

IFLR=FRQ*1000

C(13)=BTP(54)

C TIEMP. INTEG. = 44 mseg / 50 mseg

IC(29)=ICT(116)/20*.88+.499999

IC(30)=IC(29)

IC(31)=1

IC(32)=1

C(18)=TCAL

C(19)=TCAL

C(20)=BT(24)

C(21)=BT(25)

AZ7R=BTP(50)-3.1415927

EL7R=BTP(51)

ARBR=BTP(52)

DEBR=BTP(53)

SINH=COS(EL7R)*SIN(AZ7R)/COS(DEBR)

COSH=(.7601404*SIN(EL7R)+.6497588*COS(EL7R)*COS(AZ7R))/COS(DEBR)

AHR=ATAN2(SINH,COSH)

TS=ARBR+AHR-3.6361E-6*ICT(116)

C(22)= TS/PI

C(23)=BTP(51)/PI

C(24)=C(23)

C(25)=BTP(50)/PI

C(26)=C(25)

SINQ=.7601404*SINH/COS(EL7R)

COSQ=(.6497588*COS(DEBR)-.7601404*SIN(DEBR)*COSH)/COS(EL7R)

Q=ATAN2(SINQ,COSQ)

C(27)= Q/PI

C(28)=C(27)

C(29)=BTP(13)

C(30)=BTP(12)

C(31)=BTP(14)

C(32)=BTP(15)

C(33)=BTP(16)

```

C(34)=BTP(11)
IFRQ(1)=FRQ1
IFRQ(2)=FRQ2
IC(75)=ICT(45)
IC(76)=ICT(46)
C(39)=DUMM
C(40)=299792.5*C(13)/FRQ

```

```

C
C TRANSFORMACION DE LOS DATOS A NUMEROS REALES

```

```

361 DO 40 I=1,256
      K=2*I-1
      IF(IBT(K).LT.0) GO TO 44
      W(I)=IBT(K)+65536.*IBT(K+1)
      GO TO 40
44   IBT(K)=IAND(IBT(K),77777B)
      W(I)=IBT(K)+32768.+65536.*IBT(K+1)
40   CONTINUE
      DO 48 I=256,1,-1
      IF(W(I).NE.0.) GO TO 49
48   CONTINUE
49   M=I

```

```

C
      DS=IBT(N+116)
      NCAN=IBT(N+124)
      NP=NCAN
      NESP=M/NCAN

```

```

C
C ANALISIS ESPECTRO A ESPECTRO

```

```

      DO 200 J=1,NESP
      K=NCAN*(J-1)+1
      KN=NCAN*J
C ESPECTRO NO CALIBRADO
      DO 41 I=K,KN
      L=I-K+1
41   VS(L,NTIPO)=W(I)/DS
      NDC(NTIPO)=1

```

```

C
      IF(NTIPO.EQ.1.AND.NFC.EQ.6) THEN
759  DO 759 I=1,NCAN
      VS(I,3)=VS(I,1)
      NDC(3)=1
      IDEN(3)=IDEN(1)
      GO TO 725 * END IF

```

```

C
      IF(NTIPO.NE.3.OR.NFC.EQ.4) GO TO 725
724  DO 724 I=1,NCAN
      VS(I,1)=VS(I,3)
      NDC(1)=1
      IDEN(1)=IDEN(3)

```

```

C
725  CONT=W(1)/DS
      DO 42 I=1,4
      IF(NDC(I).EQ.0) THEN
      NID=NID+1
      GO TO 77 * END IF
42   CONTINUE

```

```

C
C CALCULO DEL ESPECTRO CALIBRADO
      IF(NFC.NE.5) THEN
      NP2=NP/2

```

```

      DO 43 I=1, NP2
        X(I)=(VDF(I)-VCI(I))/(VON(I)-VCI(I))*TCAL
        IF(VON(I).EQ.VCI(I)) X(I)=DUMM
        J=I+NP2
        Y(J)=(VCI(J)-VDF(J))/(VCA(J)-VDF(J))*TCAL
        IF(VCA(J).EQ.VDF(J)) Y(J)=DUMM
43      CONTINUE
      SHIFT=X(NP2)+Y(NP2+1)
C
157     DO 158 I=1, NP2
        V(I)=X(I)
        J=I+NP2
158     V(J)=-Y(J)+SHIFT
      ELSE
        DO 4353 I=1, NP
          V(I)=(VDF(I)-VCI(I))/(VCA(I)-VCI(I))*TCAL
          IF(VCA(I).EQ.VCI(I)) V(I)=DUMM
4353     CONTINUE
      END IF
C
      DO I=1, 10
        IF(NULA(I).LE.0) GO TO 152
        V(NULA(I))=DUMM $ END DO
C CASO EN QUE LCNL(1) > LCNL(2)
152     IF(LCNL(1).GT.128.AND.LCNL(2).LT.0) THEN
        LCNL(1)=LCNL(1)-128
        LCNL(2)=LCNL(2)+128
        DO I=1, NP $ IF(V(I).NE.DUMM) V(I)=-V(I) $ END DO
      END IF
C SIGMA
      M=0
      DO I=1, NP
        IF(V(I).NE.DUMM) THEN $ M=M+1 $ X(M)=I $ Y(M)=V(I) $ END IF
      END DO
      IGRAD=3
      CALL CHEBY(X,Y,M,IGRAD,IRES,COE,SIG)
      WRITE(LL,153) SIG
153     FORMAT(" SIGMA=" F7.3)
C
      CALL CLIP2(V,NP,DUMM,1000.)
      DO I=1, 256 $ Y(I)=V(I) $ END DO
C
      IF(IGR.EQ.0) GO TO 767
      CALL INTRP(Y,NP,DUMM)
      CALL IGRF(17,Y,NP)
C
767     IF(NULO.NE.1.OR.IGR.EQ.0) GO TO 74
      DO 167 I=2, 20
167     NUL(I)=0
        NUL(1)=-1
        WRITE(LU,161)
161     FORMAT(" CANALES NULOS (0=ninguno, return=los mismos): _")
        READ(LU,*) NUL
        IF(NUL(1).EQ.0) GO TO 74
        IF(NUL(1).LT.0) GO TO 831
        DO 168 I=1, 20
168     NULL(I)=NUL(I)
831     DO 162 I=1, 20

```

```
      K=NULL(I)
      IF(K.EQ.0.AND.I.EQ.1) GO TO 74
      IF(K.EQ.0) GO TO 152
162   V(K)=DUMM
      C
      C GENERACION DEL VECTOR A ALMACENAR
74    IF(NFC.EQ.5) GO TO 741
      NCAN=NP/2
      DO I=NCAN,1,-1
          A=V(I+NCAN)
          V(I+128)=SHIFT-A
          IF(A.EQ.DUMM) V(I+128)=DUMM
      END DO

      C CASO DE BANDA LATERAL SUPERIOR:
      C ES NECESARIO INVERTIR LOS ESPECTROS RESPECTO
      C DEL CANAL DONDE SE ENCUENTRA LA RAYA.
741   IF(IC(22).EQ.1HI) GO TO 742
      DO I=1,IC(21)
          L=(I-1)*128
          LCNL(I)=NCAN+1-LCNL(I)
          DO JJ=1,NCAN/2
              DU=V(JJ+L)
              K=NCAN+1-JJ+L
              V(JJ+L)=V(K)
              V(K)=DU
          END DO
      END DO

      C
      C RESTO DE LA CABECERA
742   IC(27)=LCNL(1)
      IC(28)=LCNL(2)
      IC(33)=TREC(1)
      IC(34)=TREC(2)
      IC(20)=NCAN

      C
      C ESCRITURA EN EL FICHERO DE ESPECTROS
84    CALL WRITE(IDCB,IE,IBF,640)
      IF(IE.GE.0) GO TO 100
      IF(IE.NE.-7) GO TO 199
      WRITE(LU,5)
      IF(IFIL.EQ.-1) STOP
      READ(LU,2) ISECU
      IF(ISECU.EQ.20040B) ISECU=0
      CALL OPEN(IDCB,IE,NAME,0,ISECU)
      IF(IE.LT.0) STOP
      GO TO 84

      C
      C NOMBRE REGISTRO GRABADO
100   WRITE(LL,83) NREG,JMPM,NAM
83    FORMAT(" REGISTRO"14,3X"IDEN.:"17,3X,10A2)
      NREG=NREG+1
      IF(NFC.NE.5) THEN
          WRITE(LL,86) IDEN
86    FORMAT(" CA"15,3X" CI"15,3X"CA'"15,3X"CI'"15)
      ELSE
87    WRITE(LL,87) (IDEN(I),I=2,4)
      FORMAT(" ON"15,3X"CA"15,3X"OFF"15)
```



```

      END IF
200  WRITE(LL,'()')
      DO I=1,4 $ NOC(I)=0 $ END DO
      NID=NID+1
      GO TO 77

```

```

C
C STOP
199  WRITE(LL,201)
201  FORMAT("FICHERO LLEND")

```

```

C
99  CALL CLOSE(IDCC)
     CALL CLOSE(IDC B)
     IF(IFIL.EQ.-1) CLOSE(77)
     IF(IGR.EQ.17) CALL ERASE
     END

```

```

C
C
      SUBROUTINE INTRP(V,N,D),84.06.14

```

```

C
C INTERPOLA HASTA 2 PUNTOS, SALVO EN LOS EXTREMOS DEL VECTOR.
C 'V(N)' ES EL VECTOR Y 'D' ES EL VALOR NULO.
C SI V(1) ES NULO, LE ASOCIA EL PRIMER VALOR NO NULO

```

```

C
      DIMENSION V(1)
      IF(V(1).EQ.D) THEN
        DO I=2,N
          IF(V(I).NE.D) THEN $ V(1)=V(I) $ GO TO 3 $ END IF $ END DO
        END IF
3     I=2
1     IF(V(I).NE.D) GO TO 9
        IF(V(I+1).EQ.D) GO TO 7
        V(1)=(V(I+1)+V(I-1))/2
        I=I+2
        GO TO 2
7     IF(V(I+2).EQ.D) GO TO 8
        V(1)=(2*V(I-1)+V(I+2))/3
        V(I+1)=(V(I-1)+2*V(I+2))/3
8     I=I+3
        GO TO 2
9     I=I+1
2     IF(I.LT.N-2) GO TO 1
      RETURN
      END

```

```

      SUBROUTINE CLIP2 (V,N,DUM,DIF), (841207.1757)

```

```

C Convierte en dummies (DUM) todos aquellos valores de V
C que difieran del anterior en mas de DIF.

```

```

      DIMENSION V(*)
      IF(N.LE.1.OR.DIF.LE.0.) RETURN
      DO I=1,N $ IF(V(I).NE.DUM) GO TO 1 $ ENDDO
      IF(I.GE.N) RETURN
1     VA=V(I) $ I1=I+1
      DO I=I1,N
        IF(V(I).NE.DUM) THEN
          IF(ABS(V(I)-VA).GT.DIF) THEN $ V(I)=DUM
            ELSE $ VA=V(I) $ END IF
        END IF $ END DO $ END

```

ANEXO B

=====

En este anexo se encuentran los listados de algunas de las subrutinas utilizadas por los programas de preanálisis ERROR y ESTER.

FTN

SUBROUTINE IGRF(IGR,V,N) , VERSION RTE VI

C

C ENTRADAS:

C

C IGR UNIDAD GRAFICA (15=PLOTTER, 17=TV)

C V VECTOR QUE CONTIENE LOS DATOS

C N NUMERO DE DATOS

C

C SI SE USA EL PLOTTER, EJECUTA 4 GRAFICAS EN CADA HOJA DE PAPEL.

C

DIMENSION V(1),IFMT(6)

DATA IFMT/'(6X,F6.2) '/ , K/1/

LU=LOGLU(L)

* Para reiniciar la hoja

IF(IGR.LT.0) THEN \$ IGR=-IGR \$ K=1 \$ END IF

CALL VMAX(I,V,1,N) \$ YF=V(I)

CALL VMIN(I,V,1,N) \$ YI=V(I)

AY=YF-YI \$ YF=YF+AY/20 \$ YI=YI-AY/20 \$ AY=AY/5

B=N/5 \$ IB=NINT(B/5)*5

IF(IGR.EQ.17) THEN

CALL VIDLU(17) \$ CALL ERASE

CALL GRAF(17,V,N,1,50.,50.,200.,200.,YI,YF,IB,AY,IFMT)

ELSE

CALL ZBEGN \$ CALL ZDINT(15,1)

A=25+((K-1)/2)*125

B=15+(1-MOD(K+1,5)/3)*95

CALL GRAF(15,V,N,1,A,B,100.,80.,YI,YF,IB,AY,IFMT)

K=K+1

IF(K.GT.4) THEN

K=1 \$ WRITE(LU,'(/"CAMBIAR EL PAPEL"/)') \$ END IF

CALL ZEND

END IF

END

SUBROUTINE CHEBY(X,Y,N,IGRAD,IRES,COE,SIG) ,84.02.21

* Subrutina para el ajuste de polinomios de CHEBYSHEV.
 * Grado maximo = 7. En caso de error, SIG = 0.

```

REAL*8 X0,XD,WORK(45)
DIMENSION X(1),Y(1),COE(10)
IP=MIN0(IGRAD,7)+1 $ SIG=0
DO I=1,10 $ COE(I)=0 $ END DO
CALL APCH1(X,Y,N,IP,XD,X0,WORK,IER) $ IF(IER.NE.0) RETURN
IOP=-1 $ EPS=1E-6 $ ETA=1E-6
CALL APFS1(WORK,IP,IRES,IOP,EPS,ETA,SUM,IER) $ IF(IER.LT.0) RETURN
SIG=SQRT(SUM/(N-IRES))
IPOSN=(IRES-1)*IRES/2
DO I=1,IRES $ COE(I)=WORK(I+IPOSN) $ END DO
COE(9)=X0 $ COE(10)=XD
RETURN
END

```

C *****
 C SUBROUTINE APCH1(X,Y,N,IP,XD,X0,W,IER)

 C
 C GENERA LAS ECUACIONES NORMALES DE UN AJUSTE POR MINIMOS CUADRADOS
 C DE UNA FUNCION DISCRETA DADA POR POLINOMIOS DE CHEBYSHEV.
 C
 C X VECTOR DE DIMENSION N QUE CONTIENE LAS ABSCISAS DE LOS PUNTOS
 C Y VECTOR DE DIMENSION N QUE CONTIENE LAS ORDENADAS DE LOS PUNTOS
 C N NUMERO DE PUNTOS A AJUSTAR
 C IP DIMENSION DEL AJUSTE, O SEA NUMERO DE POLINOMIOS DE CHEBYSHEV
 C UTILIZADOS. IP NO PUEDE SER MAYOR QUE N
 C XD CONSTANTE MULTIPLICATIVA RESULTANTE PARA LA TRANSFORMACION
 C LINEAL DEL RANGO DEL ARGUMENTO
 C X0 CONSTANTE ADITIVA RESULTANTE PARA LA TRANSFORMACION LINEAL
 C DEL RANGO DEL ARGUMENTO
 C W VECTOR AUXILIAR DE DIMENSION (IP+1)*(IP+2)/2. A LA SALIDA
 C CONTIENE LA MATRIZ SIMETRICA DE COEFICIENTES DE LAS ECUA-
 C CIONES NORMALES EN FORMA COMPRIMIDA SEGUIDOS POR LOS TER-
 C MINOS DE LA DERECHA Y LA SUMA DE LOS CUADRADOS DE LOS VA-
 C LORES DE LA FUNCION.
 C IER = -1 ERRORES FORMALES EN LA DIMENSION
 C = 0 NO HAY ERRORES
 C = +1 ARGUMENTOS COINCIDENTES
 C
 C OBSERVACION: NO SE UTILIZA PONDERADO DE LOS VALORES
 C
 C ORIGEN: SE TRATA DE UNA VERSION ESPECIAL USADA EN EL MPIFR ('POPS')
 C DE LA SUBROUTINA 'APCH' DEL "SUBROUTINE SOFTWARE PACKAGE"
 C DEL IBM-360.

 C
 C REAL*8 W(1),X0,XD,XA,XM,XE,T,DF,SUM
 C DIMENSION X(1),Y(1)
 C BUSQUEDA DE ERRORES FORMALES EN LA DIMENSION
 C IF(N-1) 19,20,1
 C 1 IF(IP) 19,19,2
 C ARGUMENTOS MENOR Y MAYOR
 C 2 IF(IP-N) 3,3,19
 C 3 XA=X(1)
 C X0=X(N)

```

      XE=0
C INICIALIZACIONES PARA EL CALCULO DE LAS ECUACIONES NORMALES
      XD=X0-XA
      M=(IP*(IP+1))/2
      IEND=M+IP+1
      MT2=IP+IP
      MT2M=MT2-1
C PUESTA A CERO DEL VECTOR DE TRABAJO Y RESULTADOS
      DO 8 I=1,IP
        J=MT2-I
        W(J)=0
        W(I)=0
        K=M+I
      8      W(K)=0
C CONTROL DEL RANGO DE ARGUMENTOS
      IF(XD) 20,20,9
C CALCULO DE LAS CONSTANTES PARA LA REDUCCION DE ARGUMENTOS
      9      X0=-(X0+XA)/XD
            XD=2/XD
            SUM=0
C INICIO DEL BUCLE PARA TODOS LOS PUNTOS DADOS
      DO 15 I=1,N
        T=X(I)*XD+X0
        DF=Y(I)
C CALCULO Y ALMACENAMIENTO DE LOS VALORES DE LOS POLINOMIOS DE
C CHEBYSHEV PARA EL ARGUMENTO T
        XA=1
        XM=T
C (PONDERADO ELIMINADO RESPECTO DE 'APCH')
      11      T=T+T
            SUM=SUM+DF*DF
            DF=DF+DF
            J=1
      12      K=M+J
            W(K)=W(K)+DF*XA
      13      W(J)=W(J)+XA
            IF(J-MT2M) 14,15,15
      14      J=J+1
            XE=T*XM-XA
            XA=XM
            XM=XE
            IF(J-IP) 12,12,13
      15      CONTINUE
            W(IEND)=SUM+SUM
C CALCULO DE LA MATRIZ DE LAS ECUACIONES NORMALES
      LL=M
      KK=MT2M
      JJ=1
      K=KK
      DO 18 J=1,M
        W(LL)=W(K)+W(JJ)
        LL=LL-1
        IF(K-JJ) 16,16,17
      16      KK=KK-2
            K=KK
            JJ=1
            GO TO 18
      17      JJ=JJ+1
            K=K-1
      18      CONTINUE

```

```

      IER=0
      RETURN
C RETORNO EN CASO DE ERRORES FORMALES
19   IER=-1
      RETURN
C RETORNO EN CASO DE ARGUMENTOS COINCIDENTES
20   IER=1
      RETURN
      END
C *****
C
      SUBROUTINE APFS1(W,IP,IRES,IOP,EPS,ETA,WIEND,IER)
C
C-----
C
C REALIZA LA FACTORIZACION SIMETRICA DE LA MATRIZ DE LAS ECUACIONES
C NORMALES SEGUIDA, OPCIONALMENTE, DEL CALCULO DEL AJUSTE POR
C MINIMOS CUADRADOS.
C
C W     MATRIZ SIMETRICA DE COEFICIENTES DADA. SU DIMENSION TOTAL ES
C       (IP+1)*(IP+2)/2
C IP    NUMERO DE FUNCIONES UTILIZADAS PARA EL AJUSTE
C IRES  NUMERO DE FUNCIONES REALMENTE UTILIZADAS EN EL AJUSTE
C       (DEPENDE DE IP,ETA,EPS,IOP)
C IOP =  0  FACTORIZACION TRIANGULAR, DIVISION DEL MIEMBRO DERECHO
C           POR LA TRASPUESTA DE LA MATRIZ Y CALCULO DE LA SUMA DE
C           LOS CUADRADOS DE LOS ERRORES
C        =+-1  ADEMAS SE CALCULA LA SOLUCION DE DIMENSION IRES
C        =+-2  ADEMAS SE CALCULAN TODAS LAS SOLUCIONES DE DIMENSION
C              1 HASTA IRES.
C EPS  TOLERANCIA RELATIVA PARA EL TEST DE PERDIDA DE SIGNIFICADO
C       (1E-3< <1E-6)
C ETA  TOLERANCIA RELATIVA PARA LA SUMA DE LOS CUADRADOS DE LOS
C       ERRORES TOLERADA (1E0< <1E-6)
C WIEND SUMA DE LOS RESIDUOS DEL AJUSTE
C IER = -1  IP<0
C       =  0  NO SE HA DETECTADO PERDIDA DE SIGNIFICACION Y LA TOLERANCIA
C            ESPECIFICADA PARA LOS ERRORES HA SIDO ALCANZADA
C       = +1  SE HA DETECTADO PERDIDA DE SIGNIFICACION O LA TOLERANCIA
C            ESPECIFICADA PARA LOS ERRORES NO HA SIDO ALCANZADA.
C
C ORIGEN: ADAPTACION DE UNA SUBROUTINA DEL "SUBROUTINE SOFTWARE
C         PACKAGE" DEL IBM-360. CALCULA ADEMAS LA SIGMA DEL AJUSTE.
C-----
C
      REAL*8 W(1),SUM,PIV,TOL,TEST
      IRES=0
C TEST DE LA DIMENSION ESPECIFICADA
      IF(IP.GT.0) GO TO 2
      IER=-1
      RETURN
C INICIO DEL PROCESO DE FACTORIZACION
2     IPIV=0
      IPP1=IP+1
      IER=1
      ITE=IP*IPP1/2
      IEND=ITE+IPP1
      TOL=ABS(EPS*W(1))
      TEST=ABS(ETA*W(IEND))
C BUCLE SOBRE TODAS LAS FILAS DE W

```

```
DO 11 I=1,IP
  IPIV=IPIV+I
  JA=IPIV-IRES
  JE=IPIV-1
C PRODUCTO ESCALAR NECESARIO PARA MODIFICAR LOS ELEMENTOS COLUMNA
  JK=IPIV
  DO 9 K=I,IPP1
    SUM=0
    IF(IRES) 5,5,3
  3    JK=JK-IRES
    DO 4 J=JA,JE
      SUM=SUM+W(J)*W(JK)
  4      JK=JK+1
  5      IF(JK-IPIV) 6,6,8
C TEST PARA PERDIDA DE SIGNIFICANCIA
  6    SUM=W(IPIV)-SUM
    IF(SUM-TOL) 12,12,7
  7    SUM=DSQRT(SUM)
    W(IPIV)=SUM
    PIV=1./SUM
    GO TO 9
C ACTUALIZAR LOS TERMINOS DE FUERA DE LA DIAGONAL
  8    SUM=(W(JK)-SUM)*PIV
    W(JK)=SUM
  9    JK=JK+K
C ACTUALIZAR LA SUMA DE LOS CUADRADOS DE LOS ERRORES
    W(IEND)=W(IEND)-SUM*SUM
C DIRECCION DE MEMORIA DEL ULTIMO ELEMENTO PIVOT
    IRES=IRES+1
    IADR=IPIV
C TEST PARA EL ERROR TOLERABLE, SI FUE ESPECIFICADO
    IF(IOP) 10,11,11
 10    IF(W(IEND)-TEST) 13,13,11
 11    CONTINUE
    IF(IOP) 12,22,12
C RESOLUCION, SI SE ESPECIFICO
 12    IF(IOP) 14,23,14
 13    IER=0
 14    IPIV=IRES
 15    IF(IPIV) 23,23,14
 16    SUM=0
    JA=ITE+IPIV
    JJ=IADR
    JK=IADR
    K=IPIV
    DO 19 I=1,IPIV
      W(JK)=(W(JA)-SUM)/W(JJ)
      IF(K-1) 20,20,17
 17      JE=JJ-1
      SUM=0
      DO 18 J=K,IPIV
        SUM=SUM+W(JK)*W(JE)
 18        JK=JK+1
        JE=JE+J
        JK=JE-IPIV
        JA=JA-1
        JJ=JJ-K
 19        K=K-1
 20    IF(IOP/2) 21,23,21
 21    IADR=IADR-IPIV
```

```

IPIV=IPIV-1
GO TO 15
C RETORNO NORMAL
22 IER=0
23 WIEND=W(IEND)/2
RETURN
END

```

C *****

```

C
SUBROUTINE CNPS(Y,X,C,N)
-----

```

```

C
C CALCULA EL VALOR Y DEL N-ESIMO TERMINO DE UN DESARROLLO EN
C POLINOMIOS DE CHEBYSHEV CON VECTOR DE COEFICIENTES C PARA
C UN ARGUMENTO X
C
C ORIGEN: "SUBROUTINE SOFTWARE PACKAGE" DEL IBM-360
-----

```

```

C

```

```

REAL*8 H0,H1,H2,ARG
DIMENSION C(1)
C TEST PARA LA DIMENSION
IF(N-2) 3,4,4
3 Y=C(1)
RETURN

```

```

C INICIALIZACION
4 ARG=X+X
H1=0
H0=0

```

```

C
DO 5 I=1,N
K=N-I
H2=H1
H1=H0
5 H0=ARG*H1-H2+C(K+1)
Y=0.5*(C(1)-H2+H0)
RETURN
END
END*

```


ANEXO C

=====

En este anexo se encuentran los listados de los comandos FE y MD utilizados para obtener información relativa a los ficheros de datos y resultados.

FTN

%FILES 0,1,5

PROGRAM FE (), (841207.1849)

* Lee la fecha de las observaciones de un fichero.
 * Puede tratarse de un fichero generado por LDAT
 * (y analizable con ESTER o con ERROR)
 * o bien analizable con ANAE.

* Llamada: FE, file [:sc:cr]

```
CHARACTER FILEN*12
DIMENSION IBF(640),BF(320),IBUF(640)
EQUIVALENCE (IBF,BF)
DATA FILEN/'          '//
```

```
LU=LOGLU(LUCY)
CALL LGBUF(IBUF,640)
CALL FPARM(FILEN)
```

```
IF(FILEN(1:1).EQ.' ') THEN
  WRITE(LU,*) 'FE,file name [:sc:cr]' $ STOP $ END IF
```

```
INQUIRE(FILE=FILEN,SEQUENTIAL=ISEQ)
```

```
IF(ISEQ.EQ.2HYE) THEN
  OPEN(77,FILE=FILEN,ERR=99,IOSTAT=IOS,STATUS='OL')
  READ(77,ERR=99,IOSTAT=IOS) IBF $ FECHA=BF(6)
  FILEN(1:12)=' tipo ANAE '
```

```
ELSE
  OPEN(77,FILE=FILEN,ERR=99,IOSTAT=IOS,STATUS='OL',ACCESS='DI',
    RECL=640)
  READ(77,ERR=99,IOSTAT=IOS) IBF
  ANY=MOD(IBF(515),1900)
  FECHA=(ANY*100+IBF(514))*100+IBF(513)
  IF(IBF(636).NE.1) THEN $ FILEN(1:12)=' tipo ESTER'
    ELSE $ FILEN(1:12)=' tipo ERROR' $ END IF
```

```
END IF
```

```
WRITE(LU,('Fecha"19,A')') FECHA,FILEN
CLOSE(77) $ STOP
```

```
99 WRITE(LU,('Error"14" en el acceso a "A')') IOS,FILEN $ END
```

FTN

PROGRAM HD (),(841207.1927)

* Lee la cabecera de los espectros contenidos en
 * un fichero analizable con ANAE o con ESTER.

* Llamada: HD, file I,numero de espectros a listar]

* Por defecto lista todos los espectros si se trata de un
 * fichero analizable con ANAE y solo 10 en otro caso.

```

DIMENSION IDCB(656),IBUF(640),IFICHE(3)
CHARACTER NAME*14,FILEN*6,NUM*3,NAM*14
INTEGER*4 FREQ $ REAL*6 FREK
EQUIVALENCE (NAME,IBUF),(FREQ,IBUF(23)),(FECH,IBUF(11)),
, (AR,IBUF(15)),(DE,IBUF(17)),(ARR,IBUF(527)),
,(DER,IBUF(529)),(NAM,IBUF(516)),(FREK,IBUF(546))
DATA FILEN/' '//,NUM/' 0'/'

CALL FPARM(FILEN,NUM) $ LU=LOGLU(LUCY)
PI=3.1415927 $ NSCAN=0
IF(FILEN(1:1).EQ.' ') THEN
  WRITE(LU,*) 'HD,file name I,numero de espectros a listar]'
  STOP $ END IF
READ(NUM,*) NSCAN $ READ(FILEN,'(3A2)') IFICHE
CALL OPEN(IDCB,IE,IFICHE)
IF(IE.GE.0) GO TO 10
WRITE(LU,'("Fichero NO existente o error en el acceso")') $ STOP

10 CALL LOCF(IDCB,IE,I,I,I,I,I,ITYP)
IF(ITYP.EQ.2) THEN $ WRITE(LU,*) 'Fichero analizable con ESTER'
ELSE $ WRITE(LU,*) 'Fichero analizable con ANAE' $ END IF
IF(ITYP.EQ.2.AND.NSCAN.EQ.0) NSCAN=10
IF(ITYP.NE.2.AND.NSCAN.EQ.0) NSCAN=1000
WRITE(LU,'("N.ID"4X"NOMBRE"10X"COORDENADAS (1956)"4X"FREC. MHz"
&2X"VIAS"3X"FECHA"')')

DO II=1,NSCAN
  CALL READF(IDCB,IE,IBUF,640,LEN)
  IF(LEN.EQ.-1) THEN $ CALL CLOSE(IDCB) $ STOP $ END IF
  IF(ITYP.EQ.2) THEN
    IBUF(19)=IBUF(526) $ IBUF(21)=0
    AR=ARR/PI $ DE=DER/PI
    NAME(1:14)=NAM(1:14)
    ANY=MOD(IBUF(515),1900)
    FECH=(ANY*100+IBUF(514))*100+IBUF(513)
    FREQ=FREK*1000.
  ENDIF
  IF(AR.LE.0) AR=AR+2
  H=AR*12 $ I1=H $ RM=(H-I1)*60 $ I2=RM $ SE=(RM-I2)*60
  H=DE*180 $ M1=H $ RM=(H-M1)*60 $ M2=RM $ M3=(RM-M2)*60
  IF(DE.LT.0) THEN $ M2=-M2 $ M3=-M3 $ END IF
  FREQ=FREQ/1000.
  WRITE(LU,20) IBUF(19),NAME,I1,I2,SE,M1,M2,M3,FREQ,IBUF(21),FECH
  FORMAT(I4,2X,A,2X,2I3,F5.1,2X,3I3,F11.3,I4,2X,I8)
END DO $ CALL CLOSE(IDCB) $ END

```

20