

## SUBPROGRAMAS

I.- Subprograma S E I N (Descifrado de interrupciones)

A través de la línea de interrupción standard pueden llegar al ordenador interrupciones que pueden provenir de dos conjuntos diferentes.

a) Cada segundo, del reloj de tiempo real.

b) Cada vez que el telescopio haya girado cuatro minutos de arco sobre cualquiera de sus ejes, de los encoders de posición.

La rutina S E I N tiene por objeto averiguar cual de los dos conjuntos es el que ha producido la interrupción y saltar al subprograma correspondiente.

II.- Subprograma P O S I

A partir de las señales de interrupción enviadas por los encoders calcula:

a) Posición actual del telescopio.

b) Comparando con la función de referencia la señal de error de posición.

Cuando la señal de error sea 0 dará orden de parar el telescopio.

Si nos encontramos en el caso de un barrido por puntos pondrá en estado la bandera correspondiente, con lo que el programa principal podrá iniciar la serie de medidas.

III.- Subprograma I N T R

Este subprograma tiene por misión el ir actualizando cada segundo los relojes de tiempo sidereo y universal que el operador tendrá en el cuadro de mandos a partir de las interrupciones producidas por el R T C.

¿Qué es el R.T.C.? Supongo que las señales horarias.

Se utiliza también este programa para ir actualizando el tiempo que queda para iniciar el barrido. Cuando haya llegado el momento pondrá en la bandera de inicio de barrido con lo que el programa principal podrá seguir adelante.

Nótese que cuando se está ejecutando cualquiera de estas dos últimas rutinas puede llegar una interrupción que haga saltar el programa a la otra. Para evitar estas interferencias que podrían falsear algunos resultados, se está estudiando la posibilidad del empleo de un sistema prioritario de interrupciones.

Informe del mes de octubre

Durante el mes de Octubre se han estudiado en lo que a programación se refiere, el programa conversacional de iniciación, (Bloques (1) a (3) del diagrama general.- Ver informe del mes de septiembre). Durante la ejecución de este programa, el ordenador recibirá a través del teletipo todos los parámetros necesarios para la conducción del proceso de toma de datos, tales como pueden ser el número de cuadrículas que hay que barrer, coordenadas de la diagonal principal, etc.

Siguiendo la filosofía ya empleada en el informe anterior, los números que inician los párrafos siguientes están correlacionados con los incluidos en los bloques.

1º.- Esta rutina se construye según el esquema de la Fig. 2.

Cuando el teletipo haya escrito "PON FECHA" el operador - introduce tecleando la información solicitada siguiendo el siguiente formato:

- 1º día (1 o 2 números)
- 2º espacio
- 3º mes (3 primeras letras del mes en curso)
- 4º vuelta de carro

Cualquier error en la introducción de la fecha hará que el ordenador rechace la misma y escriba un mensaje de error.

Errores que producen este efecto son:

- Error de sintaxis: es decir introducir la fecha con un formato diferente al especificado..
- Número de días superior al del mes en curso.

- Mes inexistente.

Naturalmente despues de la escritura del mensaje de error, el programa vuelve atras para que el operador pueda corregirlo tecleando.de nuevo la fecha.

El programa no seguirá adelante hasta que la fecha haya sido - correctamente escrita. Cuando esto ocurra, el teletipo escribirá el dato almacenado en la memoria como comprobación final de que no se - ha producido ningún error que el programa sea incapaz de detectar - (haber escrito otro mes al actualmente en curso, día diferente, etc)

Una vez comprobado que el dato es el deseado, el operador dará orden de seguir adelante apretando la tecla A del teletipo. La fecha se almacena en ASCII (código del teletipo) en un campo reservado para ello.

2º.- El programa pasa a ejecutar la rutina indicada en el bloque nº 2. De forma analoga a la descrita en el párrafo anterior, esta rutina dirige la introducción del nº de cuadrículas a barrer durante la noche, y que en principio no puede sobrepasar de 6, aunque podríamos aumentar bastante este número si lo deseais.

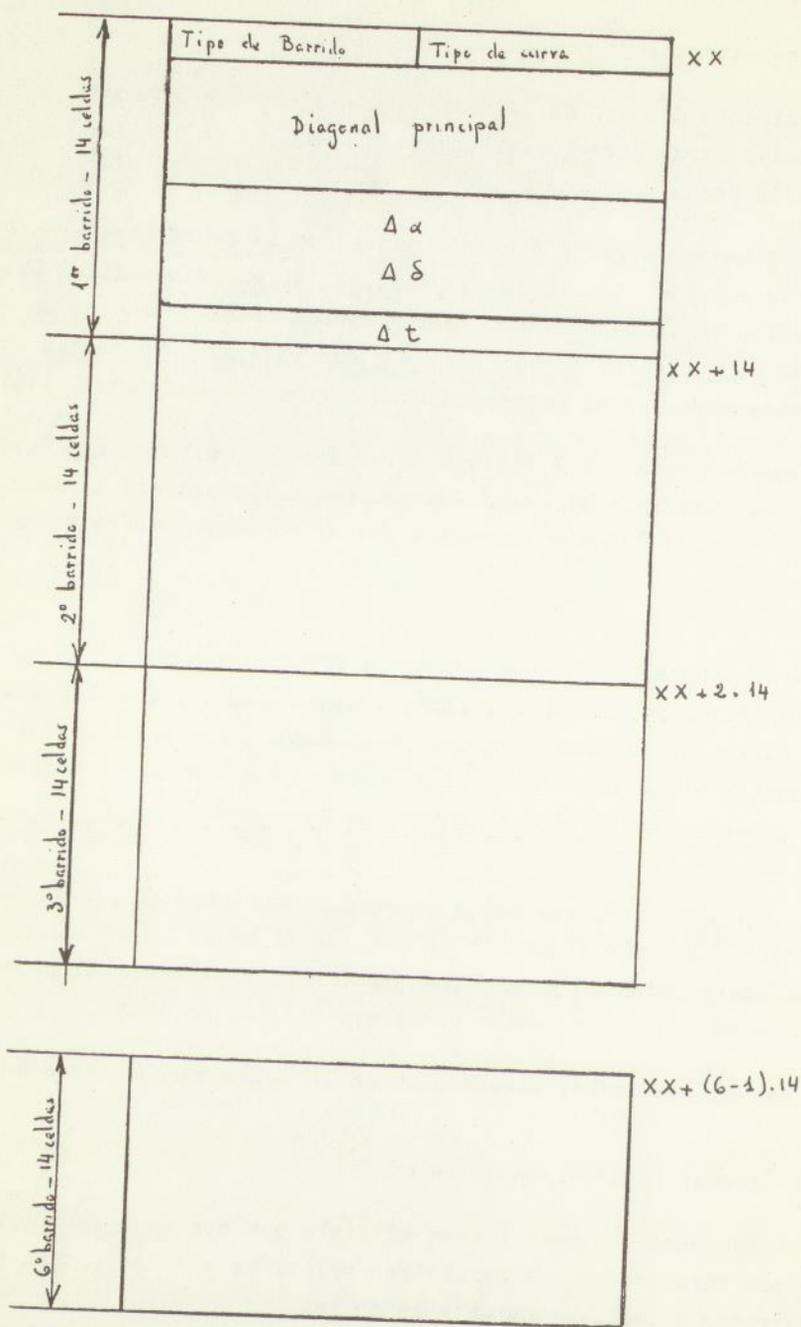
3º.- Con esta información el ordenador construye el índice del nº de cuadrículas. Este índice no es más que el nº de cuadrículas expresado en código binario y en forma negativa (complemento a 2). Recuerdese que el ordenador recibe el número codificado en ASCII.

Se salva este índice almacenando en la celda que llamamos NUBA.

4º.- Formar nº de orden de la cuadrícula.

Comienza con este bloque el ciclo que nos va a permitir introducir por turno todos los parámetros relativos a todos y cada uno de los barridos a realizar durante la noche.

Para ello, en el bloque anterior se ha usado el registro X como un contador almacenando el índice del nº de cuadrículas en él. A cada



Mapa de memoria de la zona de almacenamiento de datos.

barrido se le asocia un número que lo identifica y que hemos llamado número de orden, el contador no tiene otra misión que el llevar la cuenta del barrido cuyos parámetros estamos introduciendo. Cada vez que hayamos completado un ciclo lo actualizamos incrementándolo en 1, hasta que alcance el valor 0, en cuyo momento el programa sabrá que el ordenador posee todos los parámetros relativos a todos y cada uno de los barridos.

El  $n^{\circ}$  de orden  $N$  de un barrido determinado puede obtenerse de forma simple partiendo de la información contenida en el contador.

### 5<sup>o</sup>.— Obtener dirección para almacenar datos recibidos.

Para almacenar la información relativa a los barridos, se dispone de un campo dividido en  $N$  subcampos.  $N$ , número máximo de cuadrículas a barrer, no podrá ser mayor de 6.

Cada subcampo constará de un número  $n$  de celdas;  $n$  será el mismo tanto para medidas de polarización como para medidas de intensidad, y ya se trate de barrer una cuadrícula o una curva conocida (eclíptica u otra).

Su longitud dependerá del formato con que se quiera almacenar los datos relativos a las coordenadas de los puntos (coma fija, coma flotante). En principio parece suficiente con 2 celdas para cada dato. Una para los grados y otra para los minutos. (Recuérdese que la precisión requerida es de 4' de arco). En estas condiciones  $n = 14$  - (Ver mapa de memoria).

Partiendo de esta premisa en cada grupo de 14 celdas se almacena la siguiente información:

•- 1<sup>a</sup> celda ; bit 1-8 indicativos del tipo de medida según la clave siguiente:

1 medida de polarización

2 medida de intensidad

bit 9-16 clave del tipo de curva a barrer (cuadrícula normal, eclíptica u otras)

- celda 2 a 9    Coordenadas de la diagonal principal de cada cuadrícula.

En caso de que haya que barrer una curva de ecuación conocida como la eclíptica, estas celdas quedarán a cero.

- celda 10 a 13  $\Delta\alpha$  y  $\Delta\delta$ . En caso de medidas de intensidad estos valores serán cero.
- celda 14     $\Delta t$  intervalo de tiempo que debe permanecer el telescopio en cada punto. En caso de medida de intensidad este valor también debe ser cero.

Conocido el nº de orden N de un barrido determinado, y si XX es la dirección del campo donde hay que almacenar los datos, la dirección del subcampo sería,

$$XX + (N - 1) 14$$

La dirección así obtenida se almacena en celda apropiada (DII)

6<sup>a</sup>.- Recibe tipo de medida y tipo de curva.

El operador escribirá tecleando sobre el teletipo la siguiente clave:

0 si desea medida de intensidad

1 si desea medida de polarización

Después un "slash" y a continuación la clave del tipo de curva.

La clave será: C si se quiere barrer una cuadrícula

E si se desea barrer la eclíptica

El mensaje acaba con un retorno de carro.

Si deseais barrer alguna otra curva determinada se añadirán nuevas claves (una por cada curva) a las 2 anteriores.

El ordenador analizará después si el mensaje ha sido escrito - correctamente, según la sintaxis establecida para el mensaje de entrada.

En caso de error dará el mensaje oportuno y la posibilidad de - corregirlo. Si ha sido correctamente escrito repetirá el mensaje, escribiéndolo a su vez en el teletipo, para que el operador compruebe - si el dato almacenado es el deseado. Si el dato es correcto apretará la tecla A para seguir con el programa. Si es incorrecto apretará la tecla RC (retorno de carro) para comenzar de nuevo.

7º.- Recibir coordenadas del primer punto de la diagonal principal.

El operador introducirá las coordenadas de vertice  $V_1$  de - la cuadrícula según el siguiente formato:

Ascensión recta	/	Declinación
25º 30'	/	25º 30'

Como el símbolo º no existe en el teclado del teletipo se empleará el siguiente formato:

25G 30M / 25G 30M (vuelta de carro)

Como siempre cualquier incorrección en la sintaxis de la escritura dará mensaje de error.

Incorrecciones detectadas en este caso serían:

Cifra de los grados > 360

Cifra de los minutos > 60

Omisión de espacios o de /

Cambio de número por letra o viceversa

Estas operaciones se repiten para el Vértice  $V_2$  de la diagonal principal.

En caso de que haya que barrer la eclíptica o cualquier otra - curva fija en la esfera celeste el programa saltará estos bloques.

8v.- Determinar dimensiones de la cuadrícula.

Se repiten analogamente las operaciones para introducir - los incrementos  $\Delta\alpha$ ,  $\Delta\delta$ ,  $\Delta t$ , siendo  $\Delta t$  tiempo que debe permanecer en cada punto para tomar medidas.

Si se desea barrer la eclíptica sobre uno de los datos ya que - conocido  $\Delta\alpha$ , por ejemplo, el ordenador podrá siempre calcular  $\Delta\delta$ . El operador imprimirá en su lugar un asterisco.

En caso de barrido continuo el programa salta este bloque de - instrucciones.

9.- Recibir dato relativo al nº de repeticiones a realizar du-- rante la noche.

Este dato indicará el número de veces que hay que repetir duran - te la noche todos los barridos cuyos parámetros se han definido ante - riormente. Esta rutina se construye como las anteriores según el dia - grama bloque de la Fig. 2.

10 y 11.- Recibir hora actual y hora de comienzo.

Escritas según el diagrama bloque de la Fig. 2 diri - gen la introducción de la hora actual y la de comienzo.

Al escribir la hora actual el operador tendrá buen cuidado de - escribir una hora adelantada en unos 2 minutos a la real. En el párra - fo 13 veremos el porqué de esto.

Se entiende por hora de comienzo la hora a la que el telescopio - inicia el barrido.

12º.- Calculado el tiempo que el telescopio tarda en alcanzar su posición inicial, el ordenador compara esta cantidad con el tiempo -- que queda para comenzar la operación. Si resulta que aquél es superior a éste, escribirá un mensaje de error el programa volverá al punto 4' para repetir la introducción de la hora actual y de comienzo.

13º.- Para poder poner en hora el reloj de tiempo real del ordenador con la precisión de un segundo, se utiliza un reloj externo que envía una señal al llegar a una hora prefijada de antemano. Esta hora coincidirá con la introducida por el operador cuando teclea en el teletipo la hora actual.

La señal enviada por el reloj externo se utiliza en realidad para producir una interrupción de programa y dar orden de poner en marcha el reloj de tiempo real interno al ordenador. Pero naturalmente antes han debido ser iniciadas todas las celdas que contienen la información relativa a la hora, iniciación que se realiza a partir de los datos recibidos del teletipo. Es decir, que hay que dar tiempo para que el programa llegue al ciclo de espera indicado en el bloque 13. De ahí que sea conveniente que el operador al teclear la hora actual se adelante en un par de minutos.

14º.- Ciclo de espera.

El programa espera que se produzca la interrupción del reloj interno (RTC) que de orden de iniciar el barrido.

= = = = = = = =

Se adjunta a este informe un modelo escrito en un teletipo - ASR - 35 de lo que podría ser el programa de iniciación.

Madrid, 10 de Noviembre de 1.970

## COMIENZA OPERACION

PON FECHA

28 SEP

28 SEP

NUM CUADRICULAS

6

6

1 CUADRICULA

TIPO BARRIDO

1/C

1/C

COORDENADAS V1

25G 30M/25G 30M

25G 30M/25G 30M

COORDENADAS V2

30G 10M/30G 10M

30G 10M/30G 10M

DIMENSIONES CUADRICULA

10M/10M/15S

10M/10M/15S

2 CUADRICULA

TIPO BARRIDO

1/E

1/E

DIMENSIONES CUADRICULA

15M\*/10S

15M\*/10S

6 CUADRICULA

TIPO BARRIDO

0/C

0/C

COORDENADAS V1

45G 10M/45G 10M

45G 10M/45G 10M

COORDENADAS V2  
50G 15M/50G 15M  
50G 15M/50G 15M

REPETICIONES

10  
10

HORA ACTUAL

17H 25M 14S  
17H 25M 14S

HORA COMIENZO

17H 30M 5S  
17H 30M 5S

CICLO DE ESPERA

Nota: subrayados: mensajes escritos por el operador  
sin subrayar: mensajes escritos por el Teletipo  
dirigido por ordenador.

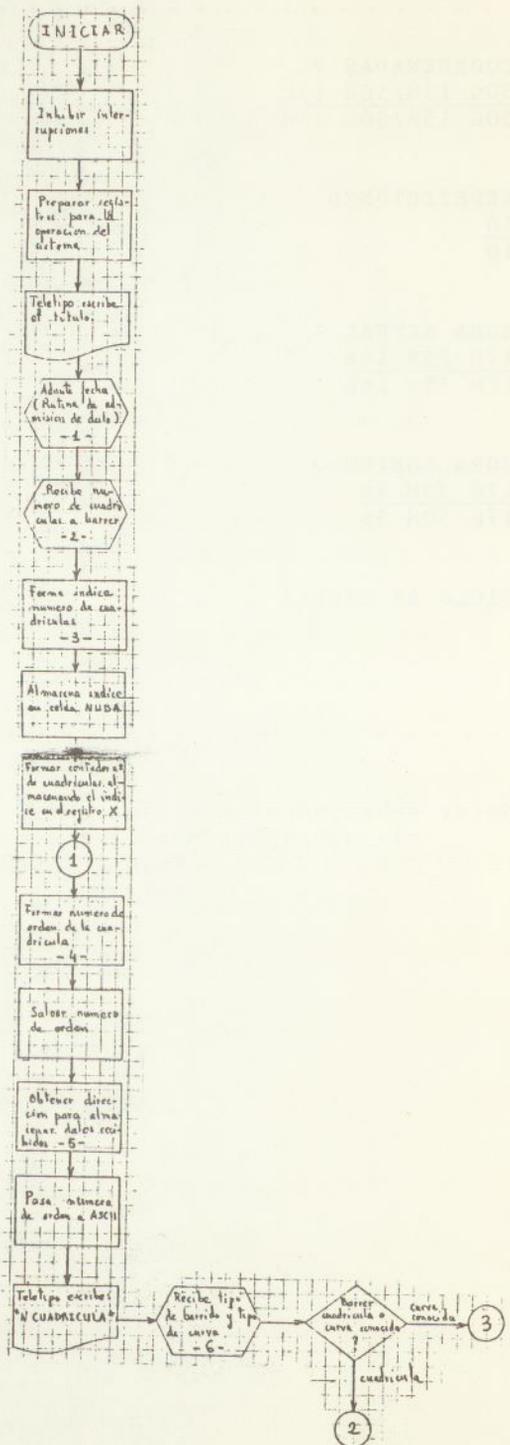


Fig 1 - Diagrama bloque programa principal Parte A

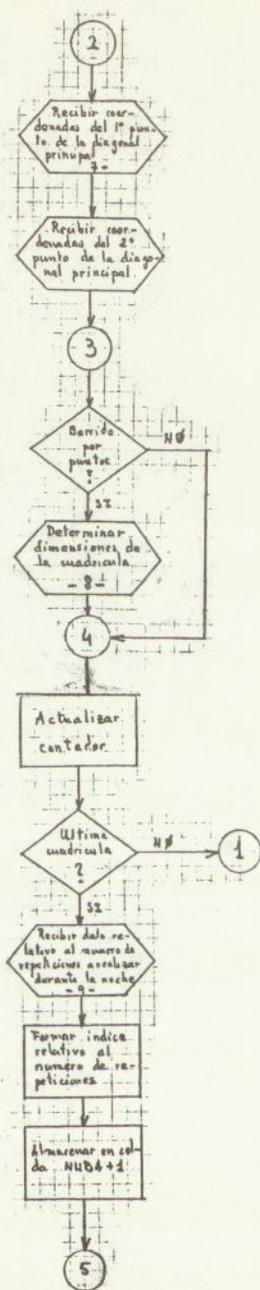


Fig. 4 - Diagrama lógico programa iniciación  
4º Parte.

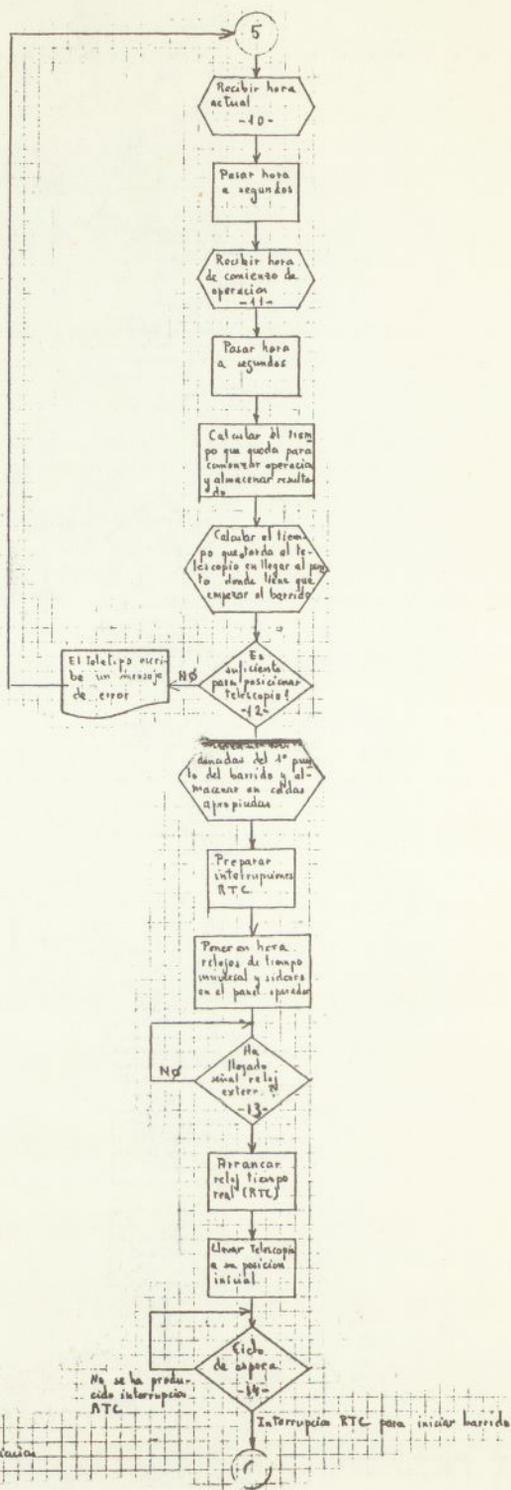


Fig. 4.- Diagrama bloque programa inicialización  
3ª parte.

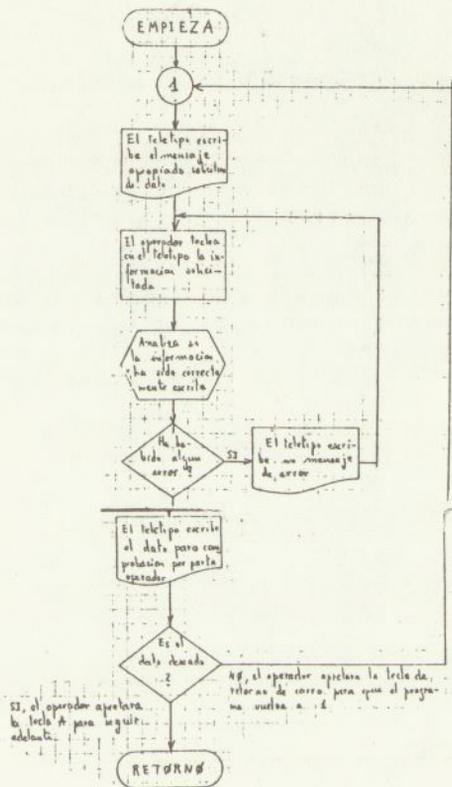


Fig. 2 Rutina modelo de admisión de datos.