

Facultad de Física. Universidad de Barcelona

Contribución al estudio de  
las aleaciones de Cu-Zn-Al  
mediante calorimetría y  
emisión acústica

Autora: Carlota Eugenia Auguet Sangra

## 6. CONCLUSIONES

1. Se han estudiado los procesos  $\beta \rightarrow m$  de muestras de Cu-Zn-Al extraídas de un mismo monocristal, y se ha observado que muestras nominalmente idénticas presentan diferencias en las temperaturas de transformación y en los valores de  $Q$  y  $\Delta S$  que pueden ser superiores a la incertidumbre en la determinación de los mismos. La aplicación de consecutivos tratamientos térmicos (TT1, enfriamiento al aire, o TT2 enfriamiento por templado) a una misma muestra, sobre un conjunto de muestras nominalmente idénticas, permite discernir los diferentes efectos que producen ambos TT en la transformación martensítica. Las diferencias esenciales observadas son: un carácter explosivo en el inicio de la transformación, la cual empieza simultáneamente a la E.A., en las muestras sometidas a TT1, mientras que para el TT2 la E.A. comienza mucho antes que la señal calorimétrica, a pesar de que ésta delata pequeños dominios de transformación a temperaturas superiores a la del inicio del grueso de la transformación. Se han podido evaluar con fiabilidad los términos elásticos ( $\Delta H_{el}$ ) y de fricción ( $E_{fr}$ ), resultando más elevada la energía elástica en las muestras sometidas a TT2, mientras que la  $E_{fr}$  es similar en ambos casos. Los resultados nos permiten interpretar que con el templado (TT2) se crean tensiones en la matriz que facilitan la nucleación, y que el carácter inicialmente más termoelástico que presenta la transformación a partir de un TT2 es debido

a la introducción de defectos en la red, mientras que éstos no juegan un papel muy relevante en cuanto a la E fr. A pesar de las diferencias observadas, el comportamiento global de las temperaturas de transformación en ambos casos nos indica que el grado de orden de las muestras sometidas a uno u otro tratamiento térmico no difiere de forma apreciable.

2. Se ha comparado la evolución de la transformación martensítica en muestras nominalmente idénticas sometidas a ciclado térmico sucesivo (400 ciclos), a partir de TT1 y TT2, contrastando las temperaturas de transformación con los resultados ya existentes en la bibliografía. El conjunto global de resultados sugieren que 400 ciclos no son suficientes para asegurar la no evolución de los parámetros estudiados, si bien el carácter "burst", mucho más marcado inicialmente en las muestras sometidas a TT1, desaparece generalmente en  $\sim 100$  ciclos. La disminución de la transformación tipo "burst" es debida a la creación de dislocaciones a lo largo del ciclado sucesivo. La más rápida evolución de las temperaturas de transformación y de las energías elástica y de fricción en las muestras sometidas a TT1 nos hacen suponer que la creación de dislocaciones con el ciclado sucesivo es mayor en las muestras sometidas a TT1, durante los  $\sim 100$  primeros ciclos. Asimismo, la evolución global de las temperaturas en ambos casos sugiere que las dislocaciones producidas en el ciclado sucesivo deben intervenir en los mecanismos que facilitan la

nucleación y el crecimiento de las placas de martensita, pero también deben generarse tipos de dislocaciones que dificulten el avance de las interfases y retrasen la consecución de la transformación. Por otro lado, según los resultados, dichas dislocaciones no producen un aumento indefinido de  $\Delta H_{el}$  y  $E_{fr}$ .

Aceptando la hipótesis de que con el ciclado sucesivo la termodinámica de la transformación no varía ( $\Delta H_{quim}$ ,  $T_0$ ), a medida que se suceden los ciclos hay una parte del material que no transforma. La martensita retenida observada no es suficiente para justificar cuantitativamente este hecho. Debe aceptarse, por tanto, que  $\int \delta Q / T$  puede no ser siempre una buena aproximación a  $\Delta H_{quim} / T_0$ , además de cambios en  $\Delta H_{quim}$ .

Algunas anomalías observadas en las muestras sometidas por segunda vez a un ciclado sucesivo largo inducen a pensar que los tratamientos térmicos aquí utilizados (15'a 850° C) pueden no ser suficientes para devolver a la muestra a su estado inicial.

3. Se han estudiado las transformaciones martensíticas en muestras de Cu- Zn- Al con precipitados  $\gamma$  en el seno de  $\beta$ , crecidos a partir de un tratamiento térmico específico, con tiempos de crecimiento ( $t^*$ ) variables entre 0 y 100 s, comparando los resultados con los de una muestra nominalmente idéntica sometida a TT1. Los cambios bruscos observados en el comportamiento global entre  $t^* \leq 20$  s y  $t^*$

> 40 s se atribuyen a un posible cambio en la coherencia de los precipitados, y al mayor tamaño de éstos, que implica una modificación del campo de esfuerzos entre los precipitados y la matriz, y que afectan la interacción entre la matriz y la martensita. Asimismo, la evolución de la relación entre el número de cuentas de la E.A. entre la transformación inversa y la directa indica que la interacción de los precipitados con la transformación produce un efecto diferente que con la retransformación. También se ha observado que el desplazamiento de las temperaturas como consecuencia de la presencia de los precipitados es un efecto permanente.

APENDICE 1.

Representación gráfica de la sensibilidad del calorímetro en función de T correspondientes a RM2 (Figura 1) y RM3 (Figura 2).

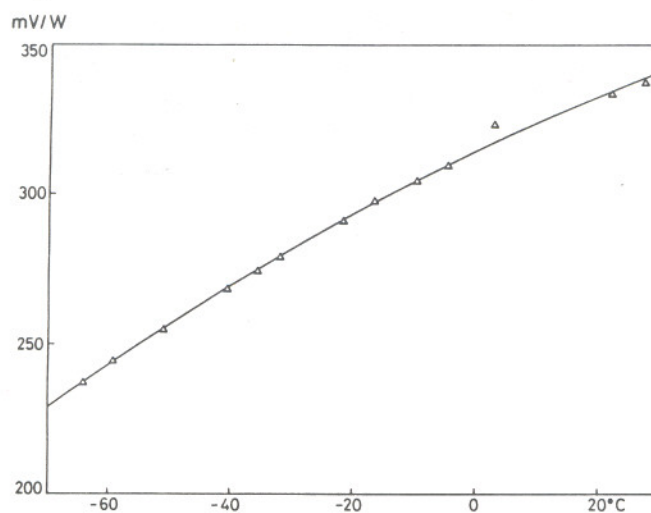


Figura 1: (  $\Delta$  ) puntos experimentales.  
Línea continua: ajuste de 2° grado (T en K)

$$S(\text{mV/W}) = -3.36095 \text{ E-}3 T^2 + 0.990713 T + 314.714$$

coef. de correlación = 0.998816  
dominio de temperaturas: 200- 300 K.

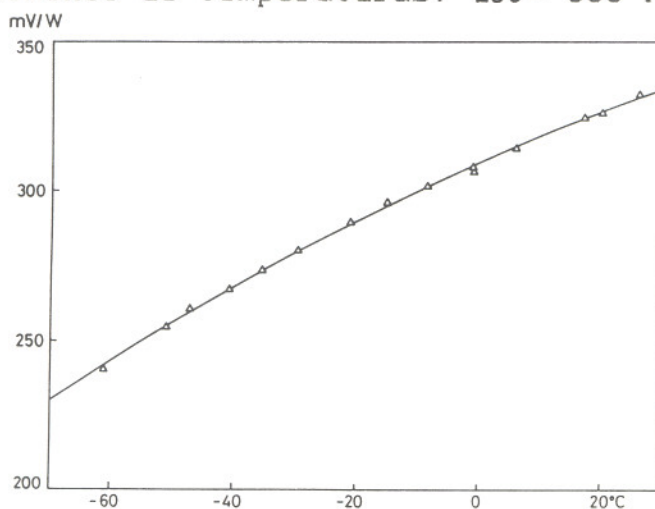


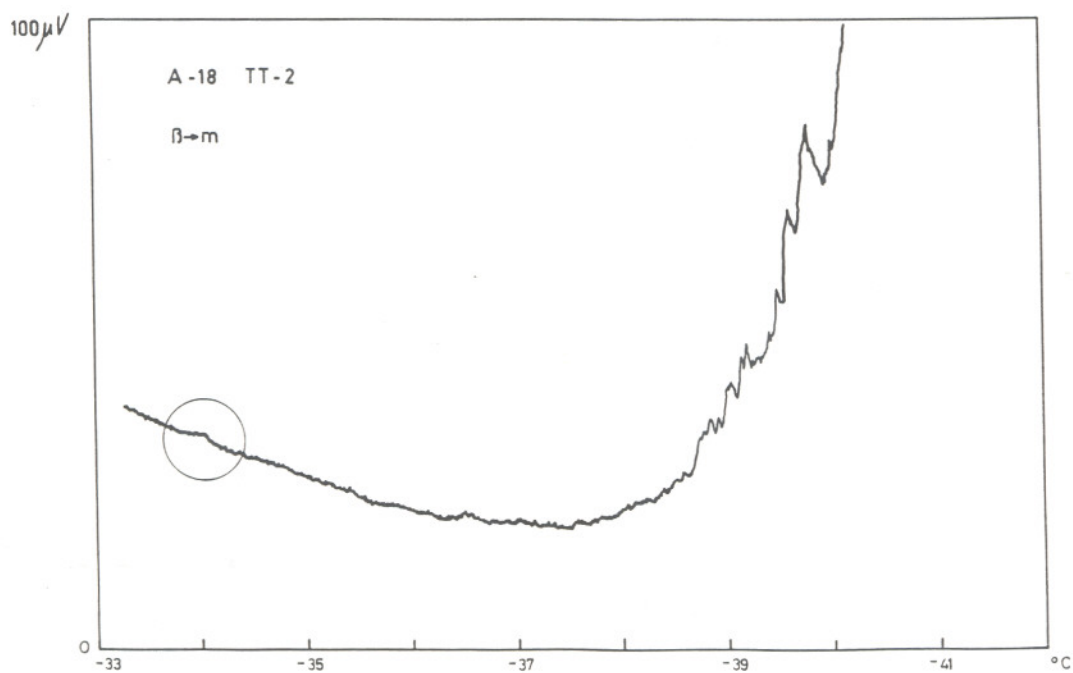
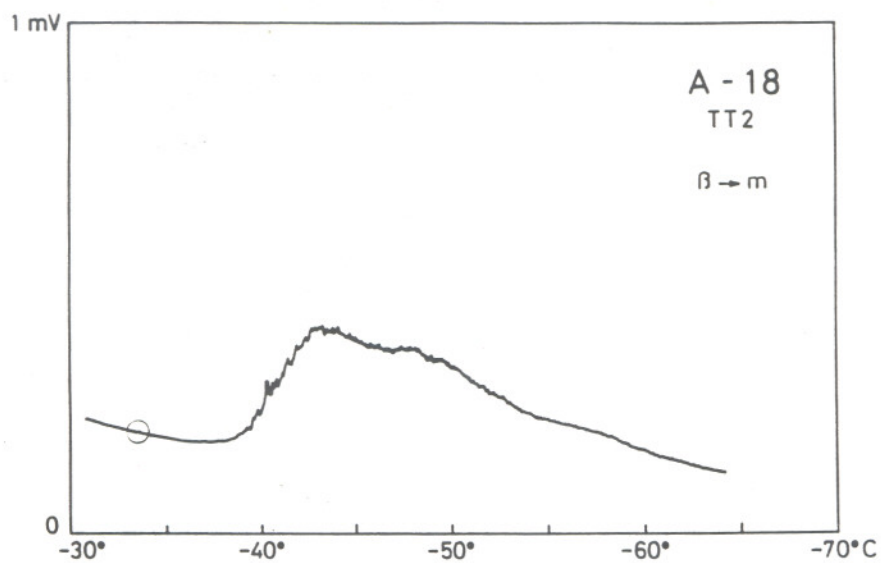
Figura 2: (  $\Delta$  ) puntos experimentales.  
Línea continua: ajuste de 2° grado (T en K)

$$S = -3.11139\text{E-}3 T^2 + 0.920751 T + 309.724$$

coef. de correlación = 0.999699  
dominio de temperaturas: 200- 300 K.

## APENDICE 2.

2.1. Amplificación de un pico calorimétrico detectado a temperatura superior a la  $M_s$  considerada en muestras sometidas a TT2.



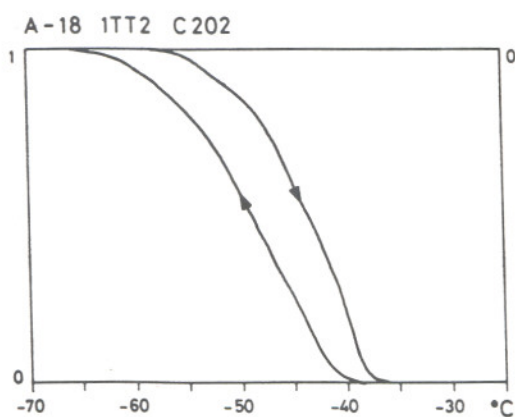
2.2. Error introducido en los valores de  $Q$ ,  $\Delta S$  y en el parámetro  $\Delta T(0.5)$ , según la elección de la línea de base. Ejemplos en la muestra A-18, TT2:

ciclo 202:

$A_s = -59.5^\circ\text{C}$   $A_f = -33.5^\circ\text{C}$   $Q = 278 \text{ J/mol}$   $\Delta S = 1.22 \text{ J/mol K}$

$A_s = -59.5^\circ\text{C}$   $A_f = -32.5^\circ\text{C}$   $Q = 278 \text{ J/mol}$   $\Delta S = 1.22 \text{ J/mol K}$

Ciclo de histéresis no alterado:

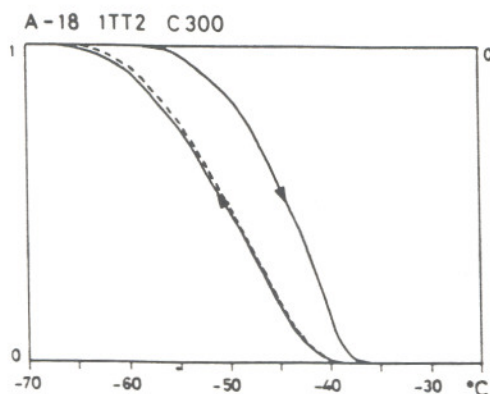


ciclo 300:

$M_s = -36.0^\circ\text{C}$   $M_f = -66.0^\circ\text{C}$   $Q = 256 \text{ J/mol}$   $\Delta S = 1.15 \text{ J/mol K}$

$M_s = -36.0^\circ\text{C}$   $M_f = -69.0^\circ\text{C}$   $Q = 267 \text{ J/mol}$   $\Delta S = 1.20 \text{ J/mol K}$

Implica una variación en  $Q$  y  $\Delta S$  del 4%. El parámetro  $\Delta T(0.5)$  disminuye en menos de 1 K (línea a trazos).



Si variamos las temperaturas de la retransformación:

$A_s = -59.5^\circ\text{C}$   $A_f = -35.5^\circ\text{C}$   $Q = 278 \text{ J/mol}$   $\Delta S = 1.22 \text{ J/mol K}$

$A_s = -60.5^\circ\text{C}$   $A_f = -34.5^\circ\text{C}$   $Q = 283 \text{ J/mol}$   $\Delta S = 1.24 \text{ J/mol K}$

Implica una variación en  $Q$  y  $\Delta S$  del 2 %, pero no altera el



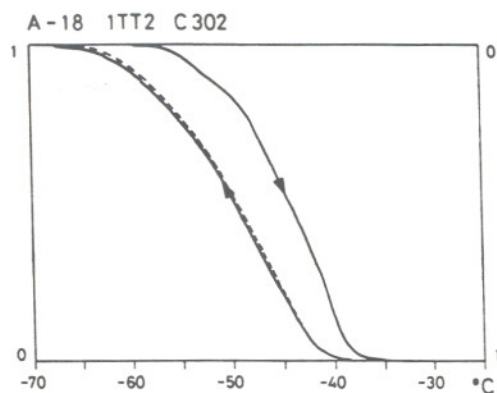
ciclo de histéresis.

ciclo 302:

$M_s = -36.5^\circ\text{C}$     $M_f = -69.0^\circ\text{C}$     $Q = 266 \text{ J/mol}$     $\Delta S = 1.19 \text{ J/mol K}$

$M_s = -36.0^\circ\text{C}$     $M_f = -66.5^\circ\text{C}$     $Q = 255 \text{ J/mol}$     $\Delta S = 1.14 \text{ J/mol K}$

Implica una variación de  $Q$  y  $\Delta S$  del 4 %. El parámetro  $\Delta T(0.5)$  varía en menos de 1 K (línea a trazos).



Si variamos las temperaturas de la retransformación:

$A_s = -59.5^\circ\text{C}$     $A_f = -34.0^\circ\text{C}$     $Q = 285 \text{ J/mol}$     $S = 1.25 \text{ J/mol K}$

$A_s = -60.0^\circ\text{C}$     $A_f = -32.0^\circ\text{C}$     $Q = 289 \text{ J/mol}$     $S = 1.26 \text{ J/mol K}$

Implica una variación en  $Q$  y  $\Delta S$  del 1 %, y el ciclo de histéresis no resulta alterado.

```

1 REM
2 REM                      FZ16000.BAS
3 REM
10 DIM A(6000)
60 X0=0 : Y0=0 : DX=0 : DY=0
70 PRINT " "
80 INPUT "NAME THERMOGRAM";FITXER#
90 OPEN "I",3,FITXER#
100 INPUT "NOMBRE DE PUNTS A SALTAR,A LLEGIR UTILS";NSALT,N
102 INPUT "UN PUNT DE CADA 1,2,3,...";ASALT
105 INPUT "RESOL & SENS";RESOL,SENS
110 IF NSALT=0 GOTO 150
120 FOR I=1 TO NSALT
130 INPUT#3,XX
140 NEXT I
150 FOR I=1 TO N
155 FOR K=1 TO ASALT
160 INPUT#3,X
165 NEXT K
168 A(I)=X
170 NEXT I
172 CLOSE 3
180 LPRINT "IN;SP1;"
190 INPUT "NOU QUADRE?INPUT#0";L
200 IF L=0 GOTO 220
210 GOSUB 1000
220 INPUT "UN PUNT DE CADA 1,2,3,...";KS
230 INPUT "DYN, DRIFT";DYN,DRIFT
240 PRINT "NOUS PTOT,PNEG?INPUT#0"
250 PRINT "VALORS ACTUALS:";PTOT;PNEG :INPUT K
260 IF K=0 GOTO 280
270 INPUT "PTOT,PNEG (VALORS NORMALS 11,1)";PTOT,PNEG
280 PRINT "ALTRES PUNTS A DIBUIXAR?INPUT#0"
290 PRINT "VALORS ACTUALS"
300 PRINT "NINIT=";NINIT : PRINT "NPLOT=";NPLOT
310 PRINT "NDT=";NDT
320 INPUT K
330 IF K=0 GOTO 360
340 INPUT "NINIT, NPLOT, NDT";NINIT,NPLOT,NDT
345 NPLOT=NPLOT*KS
350 NSAUT=NPLOT/NDT
360 LPRINT "SC 0";NPLOT;"0,11;"
370 Z1=(PNEG/PTOT)*11
380 LPRINT "PA 0";Z1;"PD";NPLOT;Z1;"PU"
390 LPRINT "TL 0, 1.25;"
400 FOR I=NINIT TO NSAUT
410 X1=(I*NPLOT)/NSAUT
420 LPRINT "PA";X1;Z1;"XT;"
422 IF I=NSAUT THEN DARR=1
425 IF DARR=1 THEN LPRINT "PU";X1;Z1
427 NEXT I
430 FOR I=NINIT TO NPLOT STEP KS
440 S=A(I)*100
450 Y1=11*(PNEG+S*DYN-DRIFT)/PTOT
455 IF I=NINIT THEN LPRINT "PU";I;Y1
460 LPRINT "PD";I;Y1
470 NEXT I
475 LPRINT "PU;"
480 INPUT "NOU DIBUIX?INPUT#0";P
485 IF P=0 GOTO 495
490 GOTO 190
495 GOSUB 9000
500 INPUT "N, ZIN, ZFI, TFIN, DT";N,ZIN,ZFI,TFIN,DT
510 XX=(ZIN-ZFI)*DT/TFIN : S1=0

```

```

520 XZ=RESOL/SENS
530 FOR I=1 TO N
540 XY=A(I)-ZIN+XX*(I-1)
550 A(I)=XY*XZ : S1=S1+A(I)
560 NEXT I
570 S1=S1*DT : PRINT "THERMOGRAM AREA (V/S)=";S1
580 GOSUB 9200
590 GOTO 190
1000 PRINT "X0 I YO DE L'ORIGEN;DX I DY DEL QUADRE QUE ES VOL"
1010 PRINT "DIMENSIONS MAXIMES X=9800, Y=7200"
1020 PRINT "VALORS ACTUALS:";X0;Y0;DX;DY
1030 INPUT X0,Y0,DX,DY
1040 XA=X0+450 : YA=Y0+279 : LPRINT "SC;"
1050 LPRINT "IP";XA;YA;XA+DX;YA+DY
1060 LPRINT "PA";XA;YA;"PD";XA+DX;YA;XA+DX;YA+DY;XA;YA+DY;XA;YA;"PU;"
1070 RETURN
9000 REM TRIA DE ZEROS INICIAL I FINAL
9010 INPUT "INDEX PER MIRAR";N1
9015 IF N1=0 THEN RETURN
9020 FOR I=N1-10 TO N1+10
9030 PRINT "I=";I;" ";A(I)
9040 S1=S1+A(I) : NEXT I
9050 S1=S1/21 : PRINT " VALOR MITJA=";S1 : S1=0
9060 GOTO 9010
9070 RETURN
9200 REM CALCUL AREA ENTRE N1 I N2
9210 INPUT "PUNT INIC.,PUNT FINAL CALCUL AREA";N1,N2 : S1=0
9220 IF N1=0 GOTO 9280
9230 FOR I=N1+1 TO N2-1
9240 S1=S1+A(I)*1000
9250 NEXT I
9260 S1=S1+(1000*(A(N1)+A(N2))/2) : S1=S1*DT :PRINT " AREA(mV/s)= ";S1
9270 GOTO 9210
9280 RETURN

```

```

1 REM
2 REM                      CALAREAM. BAS
3 REM
10 DEFDBL A,F : DEFINT I-N
20 DIM Y(5500), TI(10), TF(10), AP(10), TM(10), T(10), NB(10), N(10)
30 INPUT "TEMPS TOTAL MESURA, No DADES MESURA"; TT, NT
40 DT=TT/NT
50 PRINT "DT="; DT
60 INPUT "No DE PARELLES TEMPERATURA, TEMPS"; NM
70 INPUT "ZIN, ZFI, TFIN"; ZIN, ZFI, TFIN
80 XZ=(ZIN-ZFI)/TFIN: AT=0: J=0: X=0: XX=0: ENT=0
90 INPUT "ENTRAR TEMPERATURA, TEMPS #0"; L
100 IF L=0 GOTO 170
110 INPUT "NOM DEL FITXER TEMPER., TEMPS, INDEX"; F#
120 PRINT "ENTRAR TEMPERATURA, TEMPS, INDEX DELS EXTREMS DELS INTERVALS"
130 OPEN "0", 1, F#
140 FOR I=1 TO NM
150 INPUT TM(I), T(I), N(I): PRINT #1, TM(I), T(I), N(I): NEXT I
160 CLOSE 1 : GOTO 210
170 INPUT "NOM DEL FITXER PER LLEGIR TEMPER., TEMPS, INDEX"; F#
180 OPEN "1", 1, F#
190 FOR K=1 TO NM: INPUT #1, TM(K), T(K), N(K): NEXT K
200 CLOSE 1
210 XX=T(1): FOR I=1 TO NM: T(I)=T(I)-XX: NEXT I
220 INPUT "NOM DEL FITXER DE DADES"; FITX#
230 OPEN "I", 2, FITX#
240 INPUT "No. DE PUNTS A SALTAR, No. DE PUNTS A LLEGIR"; NSALT, N
250 IF NSALT=0 GOTO 330
260 XX=NSALT*DT-XX: PRINT "XX"; XX
270 IF XX<0 THEN XX=0
280 FOR I=1 TO NM
290 IF T(I)>XX GOTO 310
300 NEXT I
310 J=I-1: JK=J
320 FOR I=1 TO NSALT: INPUT #2, X1: NEXT I
330 FOR I=1 TO N
340 INPUT #2, Y(I): REM Y(I)=Y(I)*10
350 NEXT I
360 N1=N(J+1)-NSALT: NB=N(J+1)-N(J)
370 TP=(TM(J+1)-TM(J))/NB: DT=(T(J+1)-T(J))/NB
380 TX=TM(J)+TP*(NB-N1)
390 INPUT "IND=0 PER Z1=ZIN"; IND
400 IF IND=0 THEN Z1=ZIN: GOTO 430
410 INPUT "T1"; T1
420 Z1=ZIN-XZ*T1
430 FOR I=1 TO N1
450 S=294.998+.90153*TX-2.99275E-03*TX*TX
460 Y(I)=(Y(I)-Z1+XZ*(DT*I))/S
470 AT=AT+Y(I)*DT: Y(I-1)=AT
475 ENT=ENT+(Y(I)/(273.15+TX))
478 TX=TX+TP
480 NEXT I
485 I=I-1
490 PRINT " I="; I; " AT="; AT
500 FOR L=1 TO NM-(J+1)
510 J=J+1: NB(L)=N(J+1)-N(J)
520 TP=(TM(J+1)-TM(J))/NB(L): TX=TM(J): DT=(T(J+1)-T(J))/NB(L)
530 FOR K=1 TO NB(L)
550 S=294.998+.90153*TX-2.99275E-03*TX*TX
560 Y(I+K)=(Y(I+K)-Z1+XZ*(T(J)+DT*K))/S
570 AT=AT+Y(K+I)*DT: Y(K+I-1)=AT
575 ENT=ENT+(Y(K+I)/(273.15+TX))
578 TX=TX+TP
580 NEXT K

```

```

590 I=I+NB(L)
600 PRINT " I= ";I;"   AT= ";AT
610 PRINT "NB(";L;")=";NB(L)
620 NEXT L
630 AX=.5*Y(I)*DT/S:AT=AT-AX:Y(I-1)=Y(I-1)-AX
635 ENT=Y(I-1)/(273.15+TX)
638 LPRINT "AREA TOTAL= ";AT:LPRINT "ENTROPIA= ";ENT
639 INPUT "SI ES UN FITXER SENSER, #0"; TOP
640 IF TOP=0 GOTO 656
641 FOR I=1 TO N-1
642 Y1=Y(I)/AT
643 IF Y1=>.1 GOTO 645
644 NEXT I
645 PRINT "10 PER CENT AL PUNT ";NSALT+I-1
646 FOR L=I-1 TO N-1
647 Y1=Y(L)/AT
648 IF Y1=>.5 GOTO 650
649 NEXT L
650 PRINT "50 PER CENT AL PUNT:"; NSALT+L-1
651 FOR K=L-1 TO N-1
652 Y1=Y(K)/AT
653 IF Y1=>.9 GOTO 655
654 NEXT K
655 PRINT "90 PER CENT AL PUNT:";NSALT+K-1
656 INPUT "ENTREU NOMBRE D'INTERVALS PER CALCULAR AREES";NA
660 XX=0
670 FOR I=1 TO NA
680 INPUT "TINIC.,TFINAL";TI(I),TF(I):NEXT I
690 LPRINT
700 LPRINT "TIN, NIN", "TFI, NFI", "   A.PARCIAL", "           % A.TOTAL
UM."
710 LPRINT
720 FOR I=1 TO NA
730 IF TI(I)>TF(I) GOTO 960
740 FOR L=JK TO NM
750 IF TI(I)=<TM(L) GOTO 770
760 NEXT L
770 IF L=1 THEN NIN=1 : GOTO 850
780 BB=0
790 IF L=2 THEN BB=N1: GOTO 840
800 FOR M=1 TO (L-2)
810 Z=M:IF Z=1 THEN BB=N1
820 BB=BB+NB(M)
830 NEXT M
840 NIN=CINT(BB+NB(L-1)*(TI(I)-TM(L))/(TM(L+1)-TM(L)))
850 FOR L=JK TO NM
860 IF TF(I)=<TM(L) GOTO 880
870 NEXT L
880 BB=0
890 IF L=2 THEN BB=N1: GOTO 940
900 FOR M=1 TO (L-2)
910 Z=M:IF Z=1 THEN BB=N1
920 BB=BB+NB(M)
930 NEXT M
940 NFI=CINT(BB+NB(L-1)*(TF(I)-TM(L))/(TM(L+1)-TM(L)))
950 GOTO 1170
960 FOR L=JK TO NM
970 IF TI(I)=>TM(L) GOTO 990
980 NEXT L
990 IF L=1 THEN NIN=1:GOTO 1070
1000 IF L=2 THEN BB=N1: GOTO 1060
1010 BB=0
1020 FOR M=1 TO (L-2)
1030 Z=M: IF Z=1 THEN BB=N1
1040 BB=BB+NB(M)
1050 NEXT M

```

```
1060 NIN=CINT(BB+NB(L-1)*(TI(I)-TM(L))/(TM(L+1)-TM(L)))
1070 FOR L=JK TO NM
1080 IF TF(I)>=TM(L) GOTO 1100
1090 NEXT L
1100 BB=0
1110 IF L=2 THEN BB=N1: GOTO 1160
1120 FOR M=1 TO (L-2)
1130 Z=M: IF Z=1 THEN BB=N1
1140 BB=BB+NB(M)
1150 NEXT M
1160 NFI=CINT(BB+NB(L-1)*(TF(I)-TM(L))/(TM(L+1)-TM(L)))
1170 PRINT "TEMP., INDEX INIC., TEMP., INDEX FINAL";TI(I);NIN;TF(I);NFI
1180 AP(I)=Y(NFI-1)-Y(NIN-1) : XY=100*AP(I)/AT : XX=XY+XX
1190 PRINT "AREA INTERVAL= ";AP(I);" % AREA TOTAL= ";XY : PRINT
1200 PRINT " % CONJUNT INTERVALS RESPECTE AREA TOTAL";XX
1210 LPRINT "";TI(I);" ";NIN,"";TF(I);" ";NFI,AP(I),XY,XX:LPRINT
1220 NEXT I
1230 END
```

```

1 REM
2 REM
3 REM
4 REM
5 REM
6 REM
7 REM
8 REM
9 REM
10 DIM N(20),T(20),A(5000)
11 REM
12 REM
13 REM
14 REM
15 REM
16 REM
17 REM
18 REM
19 REM
20 INPUT "NOM DEL FITXER"; NOM$
21 REM
22 REM
23 REM
24 REM
25 REM
26 REM
27 REM
28 REM
29 REM
30 OPEN "I",#1,NOM$
31 REM
32 REM
33 REM
34 REM
35 REM
36 REM
37 REM
38 REM
39 REM
40 INPUT "NOMBRE DE PUNTS A SALTAR, A LLEGIR"; NSALT, NP
41 REM
42 REM
43 REM
44 REM
45 REM
46 REM
47 REM
48 REM
49 REM
50 INPUT "UN PUNT DE CADA 1,2,..."; KS
51 REM
52 REM
53 REM
54 REM
55 REM
56 REM
57 REM
58 REM
59 REM
60 FOR I=1 TO NSALT:INPUT #1, KK: NEXT I
61 REM
62 REM
63 REM
64 REM
65 REM
66 REM
67 REM
68 REM
69 REM
70 FOR I=1 TO NP
71 REM
72 REM
73 REM
74 REM
75 IF EOF(1) THEN 130
76 REM
77 REM
78 REM
79 REM
80 INPUT #1, A(I)
81 REM
82 REM
83 REM
84 REM
85 REM
86 REM
87 REM
88 REM
89 REM
90 FOR J=1 TO KS-1
91 REM
92 REM
93 REM
94 REM
95 IF EOF(1) THEN 130
96 REM
97 REM
98 REM
99 REM
100 INPUT #1, XX
101 REM
102 REM
103 REM
104 REM
105 REM
106 REM
107 REM
108 REM
109 REM
110 NEXT J
111 REM
112 REM
113 REM
114 REM
115 REM
116 REM
117 REM
118 REM
119 REM
120 NEXT I
121 REM
122 REM
123 REM
124 REM
125 REM
126 REM
127 REM
128 REM
129 REM
130 INPUT "NOU QUADRE, NOUS DYN, DRIFT? INPUT#0"; LC
131 REM
132 REM
133 REM
134 IF LC=0 GOTO 160
135 REM
136 REM
137 REM
138 REM
139 REM
140 GOSUB 2000
141 REM
142 REM
143 REM
144 REM
145 REM
146 REM
147 REM
148 REM
149 REM
150 PRINT "SI EL No. DE PARELLES PUNT, TEMPER.=0"
151 REM
152 PRINT "UTILITZA LES ANTERIORS"
153 REM
154 INPUT "NOMBRE DE PARELLES PUNT, TEMPERATURA?"; L
155 REM
156 IF L=0 GOTO 206
157 REM
158 REM
159 REM
160 FOR I=1 TO L
161 REM
162 REM
163 REM
164 REM
165 REM
166 INPUT N(I), T(I)
167 REM
168 REM
169 REM
170 N(I)=N(I)-NSALT
171 REM
172 REM
173 REM
174 REM
175 REM
176 REM
177 REM
178 REM
179 REM
180 NEXT I
181 REM
182 REM
183 REM
184 REM
185 REM
186 REM
187 REM
188 REM
189 REM
190 GOTO 210
191 REM
192 REM
193 REM
194 REM
195 REM
196 REM
197 REM
198 REM
199 REM
200 L=LA
201 REM
202 REM
203 REM
204 I=1 : LA=L
205 REM
206 REM
207 REM
208 REM
209 REM
210 J=1
211 REM
212 REM
213 REM
214 REM
215 REM
216 REM
217 REM
218 REM
219 REM
220 DT=(T(I+1)-T(I))/(N(I+1)-N(I))
221 REM
222 REM
223 REM
224 M=KS*(J-1)+1
225 REM
226 REM
227 REM
228 REM
229 REM
230 IF M>=N(I+1) GOTO 290
231 REM
232 REM
233 REM
234 T=DT*(M-N(I))+T(I)
235 REM
236 REM
237 REM
238 REM
239 REM
240 GOSUB 8000
241 REM
242 REM
243 REM
244 REM
245 REM
246 REM
247 REM
248 REM
249 REM
250 GOTO 240
251 REM
252 REM
253 REM
254 REM
255 REM
256 REM
257 REM
258 REM
259 REM
260 I=I+1 : IF I<L GOTO 230
261 REM
262 REM
263 REM
264 REM
265 REM
266 REM
267 REM
268 REM
269 REM
270 LPRINT "PU"; TIN, ZI
271 REM
272 REM
273 REM
274 REM
275 REM
276 REM
277 REM
278 REM
279 REM
280 INPUT "NOU DIBUIX AMB LES MATEIXES DADES? (S/N)"; A$
281 REM
282 REM
283 REM
284 REM
285 REM
286 REM
287 REM
288 REM
289 REM
290 IF A$="S" GOTO 130
291 REM
292 REM
293 REM
294 REM
295 REM
296 REM
297 REM
298 REM
299 REM
300 INPUT "VOLS CONTINUAR EL FITXER (S/N)?"; A$
301 REM
302 REM
303 REM
304 REM
305 REM
306 REM
307 REM
308 REM
309 REM
310 IF A$="N" GOTO 340
311 REM
312 REM
313 REM
314 REM
315 REM
316 REM
317 REM
318 REM
319 REM
320 GOTO 40
321 REM
322 REM
323 REM
324 REM
325 REM
326 REM
327 REM
328 REM
329 REM
330 INPUT "VOLS LLEGIR UN ALTRE FITXER? (S/N)"; A$
331 REM
332 REM
333 REM
334 REM
335 REM
336 REM
337 REM
338 REM
339 REM
340 IF A$="S" GOTO 20
341 REM
342 REM
343 REM
344 REM
345 REM
346 REM
347 REM
348 REM
349 REM
350 END
351 REM
352 REM
353 REM
354 REM
355 REM
356 REM
357 REM
358 REM
359 REM
360 REM
361 REM
362 REM
363 REM
364 REM
365 REM
366 REM
367 REM
368 REM
369 REM
370 REM
371 REM
372 REM
373 REM
374 REM
375 REM
376 REM
377 REM
378 REM
379 REM
380 REM
381 REM
382 REM
383 REM
384 REM
385 REM
386 REM
387 REM
388 REM
389 REM
390 REM
391 REM
392 REM
393 REM
394 REM
395 REM
396 REM
397 REM
398 REM
399 REM
400 REM
401 REM
402 REM
403 REM
404 REM
405 REM
406 REM
407 REM
408 REM
409 REM
410 REM
411 REM
412 REM
413 REM
414 REM
415 REM
416 REM
417 REM
418 REM
419 REM
420 REM
421 REM
422 REM
423 REM
424 REM
425 REM
426 REM
427 REM
428 REM
429 REM
430 REM
431 REM
432 REM
433 REM
434 REM
435 REM
436 REM
437 REM
438 REM
439 REM
440 REM
441 REM
442 REM
443 REM
444 REM
445 REM
446 REM
447 REM
448 REM
449 REM
450 REM
451 REM
452 REM
453 REM
454 REM
455 REM
456 REM
457 REM
458 REM
459 REM
460 REM
461 REM
462 REM
463 REM
464 REM
465 REM
466 REM
467 REM
468 REM
469 REM
470 REM
471 REM
472 REM
473 REM
474 REM
475 REM
476 REM
477 REM
478 REM
479 REM
480 REM
481 REM
482 REM
483 REM
484 REM
485 REM
486 REM
487 REM
488 REM
489 REM
490 REM
491 REM
492 REM
493 REM
494 REM
495 REM
496 REM
497 REM
498 REM
499 REM
500 REM
501 REM
502 REM
503 REM
504 REM
505 REM
506 REM
507 REM
508 REM
509 REM
510 REM
511 REM
512 REM
513 REM
514 REM
515 REM
516 REM
517 REM
518 REM
519 REM
520 REM
521 REM
522 REM
523 REM
524 REM
525 REM
526 REM
527 REM
528 REM
529 REM
530 REM
531 REM
532 REM
533 REM
534 REM
535 REM
536 REM
537 REM
538 REM
539 REM
540 REM
541 REM
542 REM
543 REM
544 REM
545 REM
546 REM
547 REM
548 REM
549 REM
550 REM
551 REM
552 REM
553 REM
554 REM
555 REM
556 REM
557 REM
558 REM
559 REM
560 REM
561 REM
562 REM
563 REM
564 REM
565 REM
566 REM
567 REM
568 REM
569 REM
570 REM
571 REM
572 REM
573 REM
574 REM
575 REM
576 REM
577 REM
578 REM
579 REM
580 REM
581 REM
582 REM
583 REM
584 REM
585 REM
586 REM
587 REM
588 REM
589 REM
590 REM
591 REM
592 REM
593 REM
594 REM
595 REM
596 REM
597 REM
598 REM
599 REM
600 REM
601 REM
602 REM
603 REM
604 REM
605 REM
606 REM
607 REM
608 REM
609 REM
610 REM
611 REM
612 REM
613 REM
614 REM
615 REM
616 REM
617 REM
618 REM
619 REM
620 REM
621 REM
622 REM
623 REM
624 REM
625 REM
626 REM
627 REM
628 REM
629 REM
630 REM
631 REM
632 REM
633 REM
634 REM
635 REM
636 REM
637 REM
638 REM
639 REM
640 REM
641 REM
642 REM
643 REM
644 REM
645 REM
646 REM
647 REM
648 REM
649 REM
650 REM
651 REM
652 REM
653 REM
654 REM
655 REM
656 REM
657 REM
658 REM
659 REM
660 REM
661 REM
662 REM
663 REM
664 REM
665 REM
666 REM
667 REM
668 REM
669 REM
670 REM
671 REM
672 REM
673 REM
674 REM
675 REM
676 REM
677 REM
678 REM
679 REM
680 REM
681 REM
682 REM
683 REM
684 REM
685 REM
686 REM
687 REM
688 REM
689 REM
690 REM
691 REM
692 REM
693 REM
694 REM
695 REM
696 REM
697 REM
698 REM
699 REM
700 REM
701 REM
702 REM
703 REM
704 REM
705 REM
706 REM
707 REM
708 REM
709 REM
710 REM
711 REM
712 REM
713 REM
714 REM
715 REM
716 REM
717 REM
718 REM
719 REM
720 REM
721 REM
722 REM
723 REM
724 REM
725 REM
726 REM
727 REM
728 REM
729 REM
730 REM
731 REM
732 REM
733 REM
734 REM
735 REM
736 REM
737 REM
738 REM
739 REM
740 REM
741 REM
742 REM
743 REM
744 REM
745 REM
746 REM
747 REM
748 REM
749 REM
750 REM
751 REM
752 REM
753 REM
754 REM
755 REM
756 REM
757 REM
758 REM
759 REM
760 REM
761 REM
762 REM
763 REM
764 REM
765 REM
766 REM
767 REM
768 REM
769 REM
770 REM
771 REM
772 REM
773 REM
774 REM
775 REM
776 REM
777 REM
778 REM
779 REM
780 REM
781 REM
782 REM
783 REM
784 REM
785 REM
786 REM
787 REM
788 REM
789 REM
790 REM
791 REM
792 REM
793 REM
794 REM
795 REM
796 REM
797 REM
798 REM
799 REM
800 REM
801 REM
802 REM
803 REM
804 REM
805 REM
806 REM
807 REM
808 REM
809 REM
810 REM
811 REM
812 REM
813 REM
814 REM
815 REM
816 REM
817 REM
818 REM
819 REM
820 REM
821 REM
822 REM
823 REM
824 REM
825 REM
826 REM
827 REM
828 REM
829 REM
830 REM
831 REM
832 REM
833 REM
834 REM
835 REM
836 REM
837 REM
838 REM
839 REM
840 REM
841 REM
842 REM
843 REM
844 REM
845 REM
846 REM
847 REM
848 REM
849 REM
850 REM
851 REM
852 REM
853 REM
854 REM
855 REM
856 REM
857 REM
858 REM
859 REM
860 REM
861 REM
862 REM
863 REM
864 REM
865 REM
866 REM
867 REM
868 REM
869 REM
870 REM
871 REM
872 REM
873 REM
874 REM
875 REM
876 REM
877 REM
878 REM
879 REM
880 REM
881 REM
882 REM
883 REM
884 REM
885 REM
886 REM
887 REM
888 REM
889 REM
890 REM
891 REM
892 REM
893 REM
894 REM
895 REM
896 REM
897 REM
898 REM
899 REM
900 REM
901 REM
902 REM
903 REM
904 REM
905 REM
906 REM
907 REM
908 REM
909 REM
910 REM
911 REM
912 REM
913 REM
914 REM
915 REM
916 REM
917 REM
918 REM
919 REM
920 REM
921 REM
922 REM
923 REM
924 REM
925 REM
926 REM
927 REM
928 REM
929 REM
930 REM
931 REM
932 REM
933 REM
934 REM
935 REM
936 REM
937 REM
938 REM
939 REM
940 REM
941 REM
942 REM
943 REM
944 REM
945 REM
946 REM
947 REM
948 REM
949 REM
950 REM
951 REM
952 REM
953 REM
954 REM
955 REM
956 REM
957 REM
958 REM
959 REM
960 REM
961 REM
962 REM
963 REM
964 REM
965 REM
966 REM
967 REM
968 REM
969 REM
970 REM
971 REM
972 REM
973 REM
974 REM
975 REM
976 REM
977 REM
978 REM
979 REM
980 REM
981 REM
982 REM
983 REM
984 REM
985 REM
986 REM
987 REM
988 REM
989 REM
990 REM
991 REM
992 REM
993 REM
994 REM
995 REM
996 REM
997 REM
998 REM
999 REM
1000 REM

```

```
2130 PRINT "VALUES ACTUALS TIN, TPLOT, NDT"; TIN; TPLOT; NDT
2140 INPUT K
2150 IF K=0 GOTO 2180
2160 INPUT "TIN, TFIN, NDT"; TIN, TFIN, NDT
2165 IF TIN>TFIN THEN NDT=-NDT
2167 XX=TFIN-TIN : TPLOT=ABS(XX) : Y2=ABS(NDT)
2170 TSAUT=TPLOT/Y2
2180 LPRINT "SC"; TIN; TFIN; "O, 11;"
2190 Z1=(PNEG/PTOT)*11
2200 LPRINT "PA"; TIN; Z1; "PD"; TFIN; Z1; "PU"
2210 LPRINT "TL 0, 1.25;"
2220 FOR I=1 TO TSAUT
2230 X1=TIN+I*NDT
2240 LPRINT "PA"; X1; Z1; "XT;"
2250 IF I=TSAUT THEN DARR=1
2260 IF DARR=1 THEN LPRINT "PU"; X1; Z1
2270 NEXT I
2280 RETURN
8000 S=A(J)*100
8010 Y1=11*(PNEG+S*DYN-DRIFT)/PTOT
8020 IF J=1 THEN LPRINT "PU"; T; Y1
8025 IF Y1<=0 THEN LPRINT "PU", T, "0;" : GOTO 8040
8030 LPRINT "PD"; T; Y1
8040 J=J+1
8050 RETURN
```



```

1 REM
2 REM          CEDENTAL.BAS
3 REM
10 REM PROGRAMA QUE DIBUIXA EL CANVI
20 REM D'ENTALPIA ASSOCIAT A UNA TRANSF. MARTENSITICA
30 REM EN FUNCIO DE LA TEMPERATURA
35 LPRINT "IN;SP1;"
40 DEFDBL A,F: DEFINT I-N
50 DIM Y(5500),TI(10),TF(10),TM(10),T(10),NB(10),N(10)
60 INPUT "TEMPS TOTAL MESURA,No. TOTAL DADES MESURA";TT,NT
70 DT=TT/NT
80 PRINT "DT= ";DT
81 KJ=0:JJ=0
82 INPUT "NOM DEL TITXER A GRAVAR X,TEMP.";Z$
83 OPEN "0",3,Z$
90 INPUT "No. PARELLES TEMPERATURA,TEMPS";NM
100 INPUT "ZIN,ZFI,TFIN";ZIN,ZFI,TFIN
110 XZ=(ZIN-ZFI)/TFIN : AT=0: J=0: X=0: XX=0
115 INPUT "SI ES EL SEGON FITXER ,INPUT #0";AP
116 IF AP=0 GOTO 120
117 INPUT "AT";AT
120 INPUT "ENTRAR TEMPERATURA, TEMPS #0";L
130 IF L=0 GOTO 200
140 INPUT "NOM DEL FITXER TEMPER.,TEMPS,INDEX";F$
150 PRINT "ENTRAR TEMPERATURA,TEMPS,INDEX DELS EXTREMS DELS INTERVALS"
160 OPEN "0",1,F$
170 FOR I=1 TO NM
180 INPUT TM(I),T(I),N(I):PRINT#1,TM(I),T(I),N(I): NEXT I
190 CLOSE 1: GOTO 240
200 INPUT "NOM DEL FITXER PER LLEGIR TEMPER.,TEMPS,INDEX";F$
210 OPEN "I",1,F$
220 FOR K=1 TO NM : INPUT #1,TM(K),T(K),N(K) : NEXT K
230 CLOSE 1
240 XX=T(1): FOR I=1 TO NM : T(I)=T(I)-XX: NEXT I
250 INPUT "NOM DEL FITXER DE DADES";FITX$
260 OPEN "I",2,FITX$
270 INPUT "No. DE PUNTS A SALTAR,No. DE PUNTS A LLEGIR";NSALT,N
280 IF NSALT=0 GOTO 360
290 XX=NSALT*DT-XX : PRINT "XX";XX
300 IF XX<0 THEN XX=0
310 FOR I=1 TO NM
320 IF T(I)>XX GOTO 340
330 NEXT I
340 J=I-1: JK=J
350 FOR I=1 TO NSALT :INPUT#2,X1: NEXT I
360 FOR I=1 TO N
370 INPUT#2,Y(I) : REM Y(I)=Y(I)*10
380 NEXT I
390 N1=N(J+1)-NSALT: NB=N(J+1)-N(J)
395 FOR I=1 TO NM : N(I)=N(I)-NSALT : NEXT I
400 TP=(TM(J+1)-TM(J))/NB : DT=(T(J+1)-T(J))/NB
410 TX=TM(J)+TP*(NB-N1)
420 INPUT "IND=0 PERZ1=ZIN"; IND
430 IF IND=0 THEN Z1=ZIN : GOTO 460
440 INPUT "T1";T1
450 Z1=ZIN-XZ*T1
460 FOR I=1 TO N1
470 S=309.724+.920751*TX-3.11139E-03*TX*TX
480 Y(I)=(Y(I)-Z1+XZ*(DT*I))/S
490 AT=AT+Y(I)*DT: Y(I-1)=AT
500 TX=TX+TP
510 NEXT I
515 I=I-1
520 PRINT "I= ";I;"AT= ";AT

```

```

525 FOR L=1 TO NM-(J+1)
530 J=J+1 : NB(L)=N(J+1)-N(J)
540 TP=(TM(J+1)-TM(J))/NB(L) : TX=TM(J) : DT=(T(J+1)-T(J))/NB(L)
550 FOR K=1 TO NB(L)
560 S=309.724+.920751*TX-3.11139E-03*TX*TX
570 Y(I+K)=(Y(I+K)-Z1+XZ*(T(J)+DT*K))/S
580 AT=AT+Y(K+I)*DT : Y(K+I-1)=AT
590 TX=TX+TP
600 NEXT K
610 I=I+NB(L)
620 PRINT "I= ";I;"AT= ";AT
640 NEXT L
650 AX=.5*Y(I)*DT/S : AT=AT-AX : Y(I-1)=Y(I-1)-AX
660 PRINT "AREA TOTAL= ";AT
665 INPUT "SI ES EL PRIMER FITXER, INPUT #0";AC
666 IF AC=0 GOTO 668
667 INPUT "AREA TOTAL= ";AT
668 GOSUB 9000
669 INPUT "SI ES UN ESCALFAMENT #0";FF
670 IF FF=0 GOTO 675
671 FOR I=0 TO N-1
672 Y(I)=10000-(10000*Y(I)/AT)
673 NEXT I
674 GOTO 700
675 FOR I=0 TO N-1
680 Y(I)=10000*Y(I)/AT
690 NEXT I
700 INPUT "VOLS DIBUIXAR UN PUNT DE CADA 1,2,...";KS
710 INPUT "NOU QUADRE#0";ZZ
720 IF ZZ<>0 THEN GOSUB 2000
730 J=1
740 K=1
750 TP=(TM(2)-TM(1))/NB
760 TM=TP*K+TM(1)
765 PRINT "TM= ";TM
770 GOSUB 8000
780 IF K<=N1 GOTO 760
790 GOTO 850
800 TP=(TM(J+1)-TM(J))/(N(J+1)-N(J))
810 IF K>N(J+1) GOTO 850
820 TM=TP*(K-N(J))+TM(J)
825 PRINT "TM=",TM
826 PRINT "J=";J,"TM(J)=";TM(J)
830 GOSUB 8000
840 GOTO 810
850 J=J+1 : IF J<=NM GOTO 800
860 LPRINT "PU";TIN;"0;"
870 END
2000 REM INICIALITZA EL QUADRE I LES ESCALES
2010 PRINT "X0 I YO DE L'ORIGEN; DX I DY DEL QUADRE QUE ES VOL"
2020 PRINT "DIMENSIONS MAXIMES X=9800, Y=7200"
2030 PRINT "VALORS ACTUALS:";X0;YO;DX;DY:PRINT "NOUS VALORS? INPUT #0"
2035 IF K=0 GOTO 2075
2040 INPUT X0,Y0,DX,DY
2050 XA=X0+450 : YA=Y0+279 : LPRINT "SC;"
2060 LPRINT "IP";XA;YA;XA+DX;YA+DY
2070 LPRINT "PA";XA;YA;"PD";XA+DX;YA;XA+DX;YA+DY;XA;YA+DY;XA;YA;"PU;"
2075 PRINT "ALTRES TEMPERATURES A DIBUIXAR? INPUT#0"
2080 PRINT "VALORS ACTUALS TIN, TPLOT, NDT";TIN,TPLOT,NDT
2090 INPUT K
2100 IF K=0 GOTO 2150
2110 INPUT "TIN,TFIN,NDT";TIN,TFIN,NDT
2120 IF TIN>TFIN THEN NDT=-NDT
2130 XX=TFIN-TIN : TPLOT=ABS(XX) : Y2=ABS(NDT)
2140 TSAUT=TPLOT/Y2
2150 LPRINT "SC";TIN;TFIN;"-1000,10000;"

```

```
2160 LPRINT "PA";TIN;"0;";"PD";TFIN;"0;";"PU"
2170 LPRINT "TL 0,1.25;"
2180 FOR I=1 TO TSAUT
2190 X1=TIN+I*NDT
2200 LPRINT "PA";X1;"0;";"XT;"
2210 IF I=TSAUT THEN LPRINT "PU";X1;"0;"
2220 NEXT I
2230 RETURN
8000 REM SUBROUTINA DE DIBUIX
8010 IF K=1 THEN LPRINT "PU";TM;Y(K-1)
8020 LPRINT "PD";TM;Y(K-1)
8022 IF KJ=5*JJ THEN GOTO 8024
8023 GOTO 8029
8024 PRINT #3, TM, Y(K-1): JJ=JJ+1
8029 KJ=KJ+1
8030 K=K+KS
8040 RETURN
9000 INPUT "VOLS EL 10% ? #0"; DC
9001 IF DC=0 GOTO 9048
9002 FOR I=1 TO N-1
9010 Y1=Y(I)/AT
9020 IF Y1=>.1 GOTO 9040
9030 NEXT I
9040 PRINT "10 PER CENT AL PUNT:";NSALT+I-1
9048 INPUT "VOLS EL 50% ? #0"; CC
9049 IF CC=0 GOTO 9098
9050 FOR L=I-1 TO N-1
9060 Y1=Y(L)/AT
9070 IF Y1=>.5 GOTO 9090
9080 NEXT L
9085 GOTO 9100
9090 PRINT "50 PER CENT AL PUNT:";NSALT+L-1
9098 INPUT "VOLS EL 90% ? #0"; NC
9099 IF NC=0 GOTO 9150
9100 FOR K=L-1 TO N-1
9110 Y1=Y(K)/AT
9120 IF Y1=>.9 GOTO 9140
9130 NEXT K
9135 GOTO 9150
9140 PRINT "90 PER CENT AL PUNT:";NSALT+K-1
9150 RETURN
```

```

1 REM
2 REM                               INTFREQ. BAS
3 REM
10 REM  PROGRAMA D' INTEGRAR I DIBUIXAR n(t)
20 DIM F(5000),NF(10),TM(10),T(10)
30 INPUT "NOM DEL FITXER A LLEGIR";NOM$
40 INPUT "NOMBRE DE PUNTS A LLEGIR";N1
50 INPUT "NOM DEL FITXER A GRAVAR";FITX$
60 OPEN "I",1,NOM$
70 OPEN "O",2,FITX$
80 FOR I=1 TO N1
90 INPUT#1,F(I)
100 NEXT I
110 INPUT "NOMBRE DE TERCETS PUNT, TEMPS, TEMPERATURA";NF
120 FOR I=1 TO NF
130 INPUT NF(I),T(I),TM(I)
140 NEXT I
150 I=1 : J=1 : F=0
160 DT=(T(I+1)-T(I))/(NF(I+1)-NF(I))
170 F=F+F(J)*DT
180 F(J-1)=F
190 PRINT#2,F
200 IF J)=NF(I+1) GOTO 220
210 J=J+1 : GOTO 170
220 I=I+1 : IF I<NF GOTO 160
230 PRINT "VALOR MAXIM : ";F
240 GOSUB 2000
250 I=1 : J=1 : F=0
260 DTM=(TM(I+1)-TM(I))/(NF(I+1)-NF(I))
270 IF J)=NF(I+1) GOTO 310
280 TM=(J-NF(I))*DTM+TM(I)
290 GOSUB 8000
300 GOTO 270
310 I=I+1 : IF I<NF GOTO 260
460 LPRINT "PU";TIN,Z1
470 INPUT "NOU DIBUIX AMB LES MATEIXES DADES? (S/N)";A$
480 IF A$="S" GOTO 240
490 INPUT "VOLS CONTINUAR EL FITXER (S/N)";A$
500 IF A$="N" GOTO 520
510 GOTO 50
520 INPUT "VOLS LLEGIR UN ALTRE FITXER? (S/N)";A$
530 IF A$="S" GOTO 20
540 END
2000 REM INICIALITZA EL QUADRE I LES ESCALES
2010 PRINT "X0 I YO DE L'ORIGEN;DX I DY DEL QUADRE QUE ES VOL"
2020 PRINT "DIMENSIONS MAXIMES X=9800,Y=7200"
2030 PRINT "VALORS ACTUALS:";X0;Y0;DX;DY:PRINT "NOUS VALORS? INPUT #0"
2032 INPUT K
2034 IF K=0 GOTO 2075
2040 INPUT X0,Y0,DX,DY
2050 XA=X0+450 : YA=Y0+279 : LPRINT "SC;"
2060 LPRINT "IP";XA;YA;XA+DX;YA+DY
2070 LPRINT "PA";XA;YA;"PD";XA+DX;YA;XA+DX;YA+DY;XA;YA+DY;XA;YA;"PU;"
2075 INPUT "DYN, DRIFT";DYN,DRIFT
2080 PRINT "NOUS PTOT,PNEG?INPUT #0"
2090 PRINT "VALORS ACTUALS:";PTOT;PNEG : INPUT K
2100 IF K=0 GOTO 2120
2110 INPUT "PTOT,PNEG (VALORS NORMALS 11,1)"; PTOT,PNEG
2120 PRINT "ALTRES TEMPERATURES A DIBUIXAR?INPUT#0"
2130 PRINT "VALORS ACTUALS TIN,TPLOT,NDT";TIN;TPLOT;NDT
2140 INPUT K
2150 IF K=0 GOTO 2180
2160 INPUT "TIN,TFIN,NDT";TIN,TFIN,NDT
2165 IF TIN>TFIN THEN NDT=-NDT

```

```
2167 XX=TFIN-TIN : TPLOT=ABS(XX) : Y2=ABS(NDT)
2170 TSAUT=TPLOT/Y2
2180 LPRINT "SC";TIN;TFIN;"O,11;"
2190 Z1=(PNEG/PTOT)*11
2200 LPRINT "PA";TIN;Z1;"PD";TFIN;Z1;"PU"
2210 LPRINT "TL 0, 1.25;"
2220 FOR I=1 TO TSAUT
2230 X1=TIN+I*NDT
2240 LPRINT "PA";X1;Z1;"XT;"
2250 IF I=TSAUT THEN DARR=1
2260 IF DARR=1 THEN LPRINT "PU";X1;Z1
2270 NEXT I
2280 RETURN
8000 S=F(J)*100
8010 Y1=11*(PNEG+S*DYN-DRIFT)/PTOT
8020 IF J=1 THEN LPRINT "PU";TM;Y1
8025 IF Y1<=0 THEN LPRINT "PU",TM,"0;" : GOTO 8040
8030 LPRINT "PD";TM;Y1
8040 J=J+1
8050 RETURN
```