

MANUAL DE USUARIO

NOMBRE: CROZZ-XP

VERSION: 3.0 (las versiones corren en números enteros)

CARACTERISTICAS: Programa para resolver estructuras por el método Cross (cálculo de momentos), es el más rápido, pequeño y fácil de usar en su clase.

Historia de Versiones:

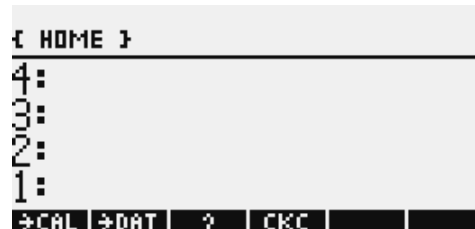
V.1.0: Primera versión para librería en HP48G-X. Su nombre era ECROZZ (Easy Crozz).

V.2.0: Segunda versión que ahora incluye "cKc" (cálculo de rigideces), corrige los bugs de directorio y decimales, necesita "RFU decoder" en HOME y los resultados son desplegados en forma gráfica.

V.3.0: Ultima versión, corregidos todos los bugs que quedaron, eliminados programas "temp", reducción de tamaño de subprogramas, no necesita "RFU decoder", cambio de nombre en su totalidad. Se exporta el engine para la HP49G.

INSTALACION Y USO:

Copia el archivo crozzxp3lib a tu calculadora, (verifica la versión), luego almacénalo en librería (0 STO), reinicia la calculadora (teclas ON+C), luego en librería deberá aparecer el directorio _CROZ, entra en el directorio y verás la siguiente pantalla:



→DAT Tecla mediante la cual puedes ingresar datos iniciales o editar datos anteriores, presenta un menú con 4 opciones como se muestra en la figura de la derecha, puedes ingresar a cualquiera presionando el número correspondiente.



→CAL Tecla que te permitirá hacer las iteraciones respectivas de Cross, puedes elegir entre nueva iteración, continuar con la siguiente iteración (por defecto) o terminar, ésta última te deja una lista en la el nivel 1 de la pila (se necesita para futuros cálculos), la pantalla es la siguiente.

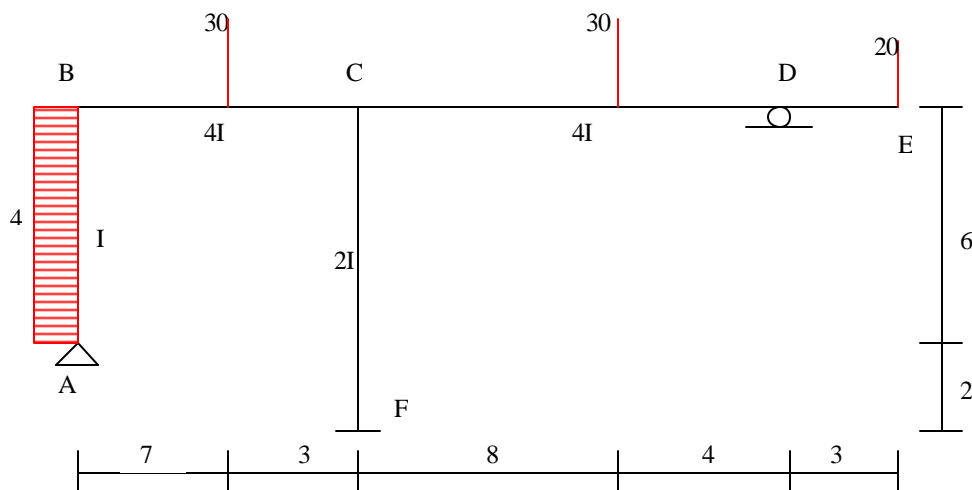


CKC Subprograma que te permitirá calcular las rigideces de una manera sencilla y rápida.

? Tecla "About" muestra versión y fecha de actualización.

EJEMPLO DE APLICACIÓN:

Determinar el diagrama de momentos de la siguiente estructura (CIV-205_Ing. Civil_UMSA).

**1) CALCULO DE RIGIDECES**

Primero calcularemos las rigideces con "cKc" de la siguiente manera:

Los datos necesarios son (I, l):

Barra	I	l	k
A-B	1	6	Se
B-C	4	10	Cal-
C-D	4	12	cu-
C-F	2	8	lará.

```

PRG
{ HOME CROXP.DAT }
CALCULO DE RIGIDECES
INGRESAR INERCIAS

{1 4 4 2}
→CAL →DAT ? CKC

```

Presionar
[ENTER]

```

PRG
{ HOME CROXP.DAT }
INGRESAR LONGITUDES

{6 10 12 8}
→CAL →DAT ? CKC

```

Presionar
[ENTER]

```

{ HOME CROXP.DAT }
4:
3: { 2 4.799999999999...
2: kc: 8.333333333335E...
1: '1/12'
→CAL →DAT ? CKC

```

En el primer nivel: kc en quebrados, en el tercer nivel la lista con los valores de k.

```

{ HOME CROXP.DAT }
2:
1: { 2 4.799999999999...
3.999999999999...
2.999999999999... }
→CAL →DAT ? CKC

```

Luego de copiados y borrados los niveles 1 y 2 la lista es:
{2 4.8 4 3}

Luego si aplicamos el método simplificado tendremos la siguiente tabla:

Barra	I	l	k		K
A-B	1	6	2	*3/4	1,5
B-C	4	10	4,8		4,8
C-D	4	12	4	*3/4	3
C-F	2	8	3		3

El siguiente paso es calcular los factores de distribución y momentos fijos.

2) FACTORES DE DISTRIBUCION.

$$\begin{array}{ll}
 D_{AB} = 1 & D_{FC} = 0 \\
 D_{BA} = \frac{1,5}{6,3} = 0,238 & D_{DC} = 1 \\
 D_{BC} = \frac{4,8}{6,3} = 0,762 & \\
 \left. \begin{array}{l} D_{BA} \\ D_{BC} \end{array} \right\} 1,0 & \\
 D_{CB} = \frac{4,8}{10,8} = 0,444 & \\
 D_{CF} = \frac{3}{10,8} = 0,278 & \\
 D_{CD} = \frac{3}{10,8} = 0,278 & \\
 \left. \begin{array}{l} D_{CB} \\ D_{CF} \\ D_{CD} \end{array} \right\} 1,0 &
 \end{array}$$

2) MOMENTOS FIJOS.

$$\begin{array}{ll}
 MF_{AB} = 0 & MF_{DC} = (\text{apoyo fijo}) \quad 0 \\
 MF_{BA} = q/8 \cdot l^2 = -18 & MF_{DE} = 60 \\
 MF_{BC} = (\text{form.31a}) \quad 18,9 & MF_{FC} = 0 \\
 MF_{CB} = (\text{form.31b}) \quad -44,1 & \\
 MF_{CF} = 0 & \\
 MF_{CD} = (\text{form.31c}) \quad 53,33 &
 \end{array}$$

3) CALCULO DE LA TABLA DE ITERACION.

Una vez que se tienen esos datos (Distribuciones y M. fijos), continuamos con el programa.

Según el método simplificado, solo se necesita 3 nudos. Presionamos **[->DAT]** y luego de elegir la opción 1 ingresaremos datos como sigue:

```

PRG
{ HOME CROXP.DAT }
NOMBRAR NUDOS
(A B C...)
{ B C F }
→CAL →DAT ? CHK

```

Presionar
[ENTER], por
defecto
aparece en la
opción 2.

```

PRG
{ HO DATOS CROZZ-XP V3.0 }
NOM 1 NUDOS
(A 2 BARRAS
{ B 3 COEF. DIST.
4 MTOS INIC
CANCEL OK

```

Presionar
[ENTER]

```

PRG
{ HOME CROXP.DAT }
NOMBRAR BARRAS
(AB BA BC...)
{ BA BC CB CF CD FC }
→CAL →DAT ? CHK

```

Ingresamos los nombres
de las barras como se
muestra en la figura de
la izquierda.

Ingresamos los valores de los CD según el nombre de las barras (muy importante), seis barras, seis valores.

```

PRG
{ HOME CROXP.DAT }
COEF.DISTRIBUCION
(Segun barras)
{0.238 0.762 0.444
0.278 0.278 0
→CAL →DAT ? CKC

```

Luego de hacer lo mismo para los momentos fijos, valores según las barras; el programa enseñará la siguiente pantalla:

```

PRG
{ HOME CROZZ-XP V3.0 }
MOD NUEVO
(Se CONTINUAR
{-1 TERMINAR
53.33 0
→CAL →DAT ? CKC

```

Como se trata de la primera iteración, elegimos "Nuevo".

```

CROZZ-XP v3.0
Iteración #1.000...
→CAL →DAT ? CKC

```

La pantalla siguiente indica el cálculo y número de iteración.

Luego de un momento, los resultados se presentan en la siguiente forma:

```

BARRA M.I. M.F.
B-A -18.000 -0.214
B-C 18.900 -0.686
C-E -44.100 -4.098
C-F 0.000 -2.566
C-D 53.330 -2.566
F-C 0.000 0.000

```

Nótese que en la primera iteración, muestra como **M.I.** los momentos finales que se colocaron de dato.

El nombre de las barras y su orden es muy importante.

Luego para la segunda iteración, solo se elegirá "Continuar", luego de copiados los datos (si es necesario), y una vez calculadas las "n" iteraciones, deberemos elegir "Terminar".

```

BARRA M.I. M.F. SUMA
B-A 0.000 -0.018 -17.745
B-C 0.076 -0.058 17.745
C-E 0.781 -0.347 -47.955
C-F 0.000 -0.217 -2.688
C-D 0.000 -0.217 50.642
F-C 0.048 0.000 -1.235

```

Nótese que ahora se agrega una columna más, "suma", dicha columna es la que sirve para **cálculos posteriores**. Entonces el programa te deja la **lista** en la pila.

```

ALG
{ HOME CROXP.DAT }
1: { -17.745 17.745
-47.955 -2.688
50.642 -1.235 }
'M1'
→CAL →DAT ? CKC

```

La lista "suma", en el nivel 1. En este caso almacenaremos en la variable "M1" como sumatoria parcial 1 ('M1' [STO]).

Luego deberemos llenar la siguiente tabla de acuerdo a lo que se requiere en el problema.

NUDO	B		C			F
BARRA	B-A	B-C	C-B	C-F	C-D	F-C
D	0,238	0,762	0,444	0,278	0,278	0
MF	-18	18,9	-44,1	0	53,33	0
(1er cross)	-0,214	-0,686	-4,098	-2,566	-2,566	0
	0	-2,049	-0,343	0	0	-1,283
(2do cross)	0,488	1,561	0,152	0,095	0,095	0
	0	0,076	0,781	0	0	0,048
(3er cross)	-0,018	-0,058	-0,347	-0,217	-0,217	0
Suma	-17,745	17,745	-47,955	-2,688	50,642	-1,235

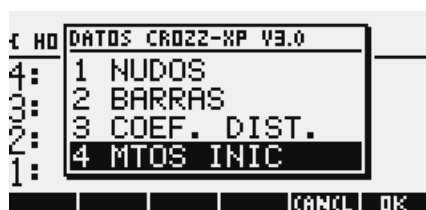
Como la estructura tiene desplazamiento, nos queda por resolver la segunda parte.

Los momentos por desplazamiento (Δ) son:

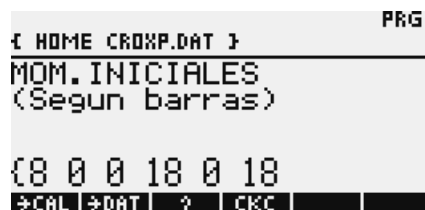
$$M_{BA} = 3 \cdot E I \Delta / l^2 \quad 8$$

$$M_{FC} = 6 \cdot E I \Delta / l^2 \quad 18$$

Son los únicos valores que editaremos o cambiaremos en el programa. Puesto que las rigideces y Coef. distribución se mantienen.



Nuevamente [->DAT] pero ahora elegimos la última opción o pulsamos el número 4.



Ahora los momentos iniciales serán los recién calculados.

Luego se repite el proceso, se elige "Nuevo" porque tiene **nuevos datos de inicio**, y luego de iterar la misma cantidad que en la primera parte, y guardar la lista "suma" en una nueva variable "M2" (usada posteriormente), llenamos la siguiente tabla (por desplazamiento):

NUDO	B		C			F
BARRA	B-A	B-C	C-B	C-F	C-D	F-C
D	0,238	0,762	0,444	0,278	0,278	0
MD	8	0	0	18	0	18
(1er cross)	-1,904	-6,096	-7,992	-5,004	-5,004	0
	0	-3,996	-3,048	0	0	-2,502
(2do cross)	0,951	3,045	1,353	0,847	0,847	0
	0	0,677	1,522	0	0	0,424
(3er cross)	-0,161	-0,516	-0,676	-0,423	-0,423	0
Suma	6,886	-6,886	-8,84	13,42	-4,58	15,922

Según el método, el momento total $MT = M(1) + X \cdot M(2)$, y lo único que resta es encontrar el valor de X mediante ecuaciones de equilibrio para luego multiplicarla por la lista **M2** (guardada anteriormente) y sumarla a la lista **M1**, y tienes los valores de **MT**.

$$\frac{72 - 17.745 + 6.886X}{6} + \frac{-1.235 + 15.922X - 2.688 + 13.42X}{8} = 24$$

Después de despejar el valor de X , $X=3.208$, usando [COLCT], [EXPA], [I SOL] (menú inverso "Symbolic").

Ya tienes el valor de **X**, lo multiplicas por la lista **M2** y lo sumas (ADD) con la lista **M1** y listo.

```
{ HOME CROXP.DAT }
```

```
2:
```

```
1: { 4.346 -4.346  
-76.314 40.364  
35.950 49.841 }
```

```
% M2 M1 %1 % C0X2
```

La lista final luego de ser operada correctamente.

Nótese las variables M1, M2 y X.

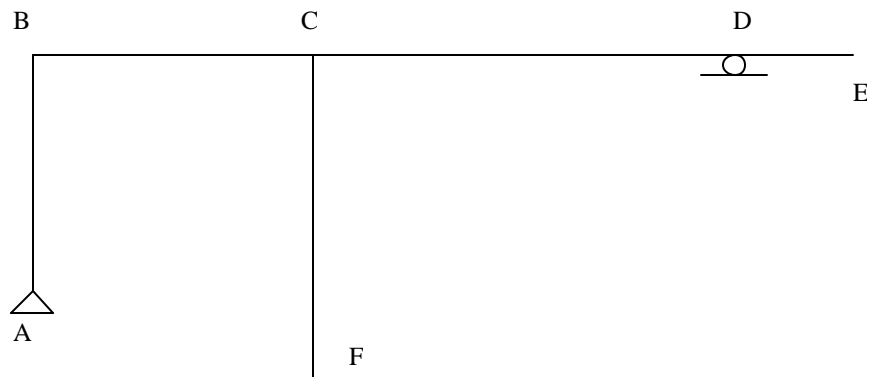
Momentos finales finales.

B-A	B-C	C-B	C-F	C-D	F-C
4.346	-4.346	-76.314	40.364	35.950	49.841

Problema demostrativo. (Resultado solo de 3 iteraciones, se sabe que a más iteraciones mayor exactitud)

Graficando:

(Se deja como ejercicio ☺)



Observaciones y sugerencias:

Henry W. Barrios Flores

hsnsoft@myway.com

henso_net@hotmail.com