

13
24
870115

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

"DISEÑO DE TRABES ARMADAS DE ACERO"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

Ingeniero Civil

P R E S E N T A

Carlos Rodolfo de la Mora Rodríguez

Guadalajara, Jal., 1989.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	pág.
I) Introducción.....	1
II) Especificaciones.....	3
III) Analisis estructural y diseño de la trabe.	
III.1)Explicación del programa.....	10
III.2)Diagrama de flujo.....	18
III.3)Codificación del programa.....	31
IV) Ejemplos.....	43
V) Conclusiones.....	77
Bibliografía.....	79

INTRODUCCION

Las vigas soportan cargas que se aplican en ángulos rectos (transversales) al eje longitudinal del miembro. Casi siempre esas cargas están dirigidas hacia abajo. La viga transmite las cargas a sus apoyos, que pueden consistir en muros de apoyo, columnas o de otras vigas a las que se une. Las reacciones hacia arriba en los apoyos tienen una magnitud total igual al peso de la viga más las cargas aplicadas. Puesto que el peso de la viga no se conoce hasta después de que se diseña, el diseño principia con una estimación preliminar del peso que se sujeta a una revisión posterior.

Las traveses armadas son vigas de acero fabricadas ex profesio cuando se requiere un módulo de sección más gran de del que se puede obtener con cualquier viga laminada. Las formas más comunes constan de dos placas gruesas en los patines a los que se suelda una placa de alma relativamente delgada. Por lo común se deben reforzar las almas de las traveses en los puntos de concentración de cargas o reacciones por medio de atiesadores de carga para distribuir las fuerzas locales concentradas en el alma. Se pueden añadir atiesadores intermedios para cumplir un papel totalmente diferente, principalmente el de incrementar la resistencia contra el pandeo y mejorar en esta forma la eficiencia del alma para resistir cortante, momento o esfuerzos combinados.

Las traveses armadas se prefieren en particular en

los puentes de carreteras; permiten una visión sin obstáculos y minimizan los problemas de tolerancia en los cruces de tráfico y en pasos a desnivel de muchos niveles. También se usan las traveses armadas en varios tipos de edificios y de plantas industriales para soportar cargas pesadas.

Este programa sirve para hacer el análisis estructural y diseño, de una trabe con momentos puros en los extremos (apoyos) y cargas uniformemente distribuidas y puntuales en cualquier lugar de la trabe. En el caso de que los momentos puros sean cero, se considerará como una trabe simplemente apoyada. La sección que se utilizará para el diseño es de tipo "I" simétrica.

Las especificaciones para el diseño de la trabe, han sido tomadas del Manual de Construcción en Acero. Mexicano. Editorial Limusa, 1987. Tomo 1.

ESPECIFICACIONES

- 1.9.1.2 Los elementos no atiesados sometidos a compresión debida a la flexión, se consideraran como totalmente efectivos cuando la relación ancho/espesor no sea mayor de:

$$800/\sqrt{F_y} \quad \text{en patines en compresión de vigas; atiesadores de traves armadas de alma llena.}$$

F_y = esfuerzo de fluencia, en kg/cm².

- 1.10.2 Alma

El cociente obtenido al dividir la distancia libre entre patines, entre el espesor del alma, excederá de:

$$\frac{984000}{\sqrt{F_y(T_y+1160)}}$$

- 1.5.1.4.5 Flexión

Para miembros que cumplan los requisitos de la sección 1.9.1.2, que tengan un eje de simetría en el plano del alma y que estén cargados en el plano de ésta: el mayor de los valores calculados con las fórmulas, según sea el caso, pero no mayor de $0.60F_y$.

cuando:

$$\sqrt{\frac{717 \times 10^4 C_b}{F_y}} \leq \frac{1}{r_T} \leq \sqrt{\frac{3590 \times 10^4 C_b}{F_y}}$$

entonces:
$$F_b = \left[\frac{2}{3} - \frac{F_y (l/r_T)^2}{1080 \times 10^5 C_b} \right] F_y \quad (1.5-6a)$$

cuando:
$$\frac{l}{r_T} > \sqrt{\frac{3590 \times 10^4 C_b}{F_y}}$$

entonces:
$$F_b = \frac{120 \times 10^5 C_b}{(l/r_T)^2} \quad (1.5-6b)$$

C_b = coeficiente de flexión que depende de la variación del momento de flexión.

l = distancia entre secciones transversales arriostradas; para evitar el giro o desplazamiento lateral del patín en compresión, en cm.

r_T = radio de giro de una sección, en cm².

Cuando el patín en compresión sea sólido y aproximadamente rectangular en la sección transversal y su área no sea menor que la del patín en tensión:

$$F_b = \frac{844 \times 10^5 C_b}{l d / A_f}$$

A_f = área del patín en compresión, en cm².

d = peralte de la trabe, en cm.

13 Deflexiones

El peralte de vigas y traveses que soportan azoteas, no sera menor que el producto $fb/42200$, por la longitud del claro, ya sea que se diseñen como claros simples o continuos. (Manual de Monterrey)

1.10.6 Reducción del esfuerzo en el patín

Cuando la relación altura/espesor del alma exceda de $6379/F_b$, el esfuerzo de flexión máximo en el patín en compresión no excederá de:

$$F_b \leq F_b \left[1.0 - 0.0005 \frac{A_w}{A_f} \left(\frac{h}{t_w} - \frac{6370}{\sqrt{F_b}} \right) \right] \quad (1.10-5)$$

A_w = área del alma, en cm²

t_w = espesor del alma, en cm.

1.5.1.2 Cortante

$$F_v = 0.40F_y$$

1.10.7 Combinación de esfuerzos cortantes y de tensión

Las traveses armadas de alma llena que dependen de acción del campo de tensión, como se dispone en la fórmula (1.10-2) serán diseñadas para que el esfuerzo de tensión por flexión, debido al momento en el plano del alma de la trabe o viga, no exceda $0.60F_y$, ni de:

$$\left(0.825 - 0.375 \frac{F_v}{F_y} \right) F_y$$

1.10.10.2 Las almas de traveses armadas de alma llena se deberán diseñar de manera que la suma de esfuerzos de compresión resultantes de cargas concentradas y de cargas distribuidas, que se aplican directamente sobre la placa del patín en compresión, y que no estén soportadas directamente por atiesadores, no exceda de los si

güientes valores:

$$\left[5.5 + \frac{4}{(a/h)^2} \right] \frac{703000}{(h/t_w)^2} \text{ kg/cm}^2 \quad (1.10-10)$$

cuando el patín esta restringido contra la rotación, ni de:

$$\left[2 + \frac{4}{(a/h)^2} \right] \frac{703000}{(h/t_w)^2} \text{ kg/cm}^2 \quad (1.10-11)$$

cuando el patín no está restringido contra la rotación.

Estos esfuerzos se calculan como sigue:

- 1.-Las cargas concentradas, en kg, se dividirán entre el producto del espesor del alma y la menor dimensión del tablero, ya sea ésta la separación entre atiesadores o el peralte del alma.
- 2.-Las cargas distribuidas, en kilogramos por centímetro lineal, se dividirán entre el espesor del alma.

1.10.10 Pandeo del alma

- 1.10.10.1 Las almas de traves armadas de alma llena y de vigas laminadas se diseñarán de manera que el esfuerzo de compresión al pie de los filetes de la unión del alma al patín, que resulten de cargas concentradas no soportadas por atiesadores, no exceda de $0.75F_y$; de lo contrario, se colocarán atiesadores.

Las fórmulas que gobiernan son:

Para cargas interiores:

$$\frac{R}{t_w(N+2k)} \leq 0.75F_y$$

Para reacciones extremas:

$$\frac{R}{t_w(N+k)} \leq 0.75F_y$$

- R =carga concentrada o reacción, en kg.
- N =longitud de apoyo, en cm.
- k =distancia desde la cara externa del patín hasta el pie del filete de la unión del alma al patín, en cm.

1.10.5 Atiesadores

1.10.5.1 Se colocarán pares de atiesadores de carga en las almas de trabes armadas de alma llena, en todos los puntos en que se aplican fuerzas concentradas, ya sean cargas o reacciones, siempre y cuando sean necesarios de acuerdo con lo estipulado en la sección 1.10.10. Estos atiesadores se diseñarán como columnas, de acuerdo con las disposiciones de la sección 1.5.1 y se supone la sección de la columna está formada por el par de atiesadores y una franja del alma, ubicada centralmente, de ancho no mayor de 25 veces su espesor para atiesadores interiores, o no mayor de 12 veces su espesor cuando los atiesadores están colocados en el extremo del alma. La longitud no será considerada menor que tres cuartas partes de la longitud de los atiesadores para calcular la relación $1/r$.

1.10.5.2 No se colocarán pares de atiesadores cuando el esfuerzo cortante promedio máximo f_v en el alma, en kg/cm^2 , calculado para cualquier condición

de carga completa o parcial, no exceda el valor dado por la fórmula (1.10-1).

$$F_v = \frac{F_y}{2.89} (C_v) \leq 0.4 F_y \quad (1.10-1)$$

en donde:

$$C_v = \frac{3160000K}{F_y (h/t_w)^2} \quad , \text{ cuando } C_v \leq 0.8$$

$$C_v = \frac{1590}{h/t_w} \sqrt{\frac{K}{F_y}} \quad , \text{ cuando } C_v > 0.8$$

$$K = 4.00 + \frac{5.34}{(\alpha/h)^2} \quad , \text{ cuando } \alpha/h \leq 1.0$$

$$K = 5.34 + \frac{4}{(\alpha/h)^2} \quad , \text{ cuando } \alpha/h > 1.0$$

Como alternativa, si se colocan atiesadores intermedios en vigas que no sean híbridas, espaciados para satisfacer las disposiciones de la sección 1.10.5.3, y si $C_v \leq 1$, podrá usarse el esfuerzo cortante permisible dado por la fórmula (1.10-2), en vez del valor indicado por la fórmula (1.10-1)

$$F_v = \frac{F_y}{2.89} \left[C_v + \frac{1 - C_v}{1.15 \sqrt{1 + (\alpha/h)^2}} \right] \leq 0.4 F_y \quad (1.10-2)$$

1.10.5.3 Sujeto a las limitaciones de la sección 1.10.2. no se requerirán atiesadores intermedios cuando la relación h/t_w es menor de 260 y el esfuerzo cortante máximo en el alma f_v , es menor que el permitido por la fórmula (1.10-1)

Quando se requieran atiesadores intermedios su espaciamento será tal que el esfuerzo cortante en el alma no exceda el valor de F_v dado

por las fórmulas, y la relación a/h no excederá $(260/(h/tw))^2$ ni de 3.0.

1.10.5.4 El momento de inercia con referencia a un eje en el plano del alma, de un par de atiesadores intermedios o de un atiesador intermedio simple, no será menor de $(h/50)^4$.

El área de la sección transversal de un atiesador o de un par de atiesadores intermedios, en cm^2 , separados como lo requiere la fórmula (1.10-2), será mayor o igual que la calculada por la fórmula (1.10-3).

$$A_{st} = \frac{1-C_v}{2} \left[\frac{\alpha}{h} - \frac{(\alpha/h)^2}{\sqrt{1+(\alpha/h)^2}} \right] \gamma D h t_w \quad (1.10-3)$$

γ = cociente entre el esfuerzo de fluencia del acero del alma y el esfuerzo de fluencia del acero del atiesador.

$D=1.0$ para un par de atiesadores.

α = distancia libre entre atiesadores transversales, en cm.

h = distancia libre entre patines, en cm.

Cuando el esfuerzo cortante máximo, f_v , en un tablero sea menor que el permitido por la fórmula (1.10-2), el área total podrá ser reducida en igual proporción.

Especificaciones tomadas del Manual de Construcción en Acero.

EXPLICACION DEL PROGRAMA

Las unidades utilizadas en este programa son: unidad de fuerza (en kilogramos), unidad de longitud (en centímetros).

Todas las cargas ya sean puntuales (kg) ó uniformemente distribuidas (kg/cm), son consideradas hacia abajo y van con signo positivo. En los momentos puros, giro horario es considerado positivo y antihorario negativo. En el caso de las distancias, estas son tomadas a partir del apoyo de la izquierda.

Para hacer el cálculo de las reacciones se hacen momentos en el apoyo izquierdo. Para obtener el momento máximo, se hacen momentos en todos los puntos donde existen cargas puntuales o uniformemente distribuidas. En el caso de las uniformemente distribuidas se hacen momentos cada 1 cm. Después se comparan todos los momentos calculados y los de los apoyos, y se obtiene el mayor.

En la obtención de las secciones que cumplen, estas se van generando y revisando de acuerdo a los peraltes, ancho de los patines y espesores de placas que se dieron como dato. Cada sección que cumpla se almacena, en caso contrario se desecha. Luego se escoge la sección deseada de las que cumplen, la cuál se analiza para determinar si ocupa atiesadores de carga o intermedios.

Posteriormente se analiza para determinar si ocupa atiesadores de carga en las reacciones o en alguna carga puntual, en caso necesario, estos se diseñan.

En relación a los atiesadores intermedios, si fue necesario utilizar atiesadores de carga interiores, se analiza cada tablero por separado, o en caso contrario si no ocupó se analiza como un solo tablero. Se empieza a analizar cada tablero en el extremo donde el cortante es mayor, tomando la distancia máxima permitida entre atiesadores y en caso de no cumplir se va decrementando en 5 cm. hasta que cumpla. Después de que se obtienen todas las distancias donde ocupa atiesadores intermedios, estos se diseñan.

Variabtes utilizadas y su significado

+ Introducción de datos de la trabe (líneas 10-690)

L=longitud.

MI=momento en el apoyo izquierdo.

MD=momento en el apoyo derecho.

N=número de cargas puntuales.

Z=número de cargas uniformes.

P(N)=carga puntual.

X(N)=distancia.

W(Z)=carga uniforme.

Y(Z,1)=distancia inicial.

Y(Z,2)=distancia final.

+ Cálculo de la trabe (líneas 700-1250)

PT=suma de cargas puntuales.

MP=momento en el apoyo izq. originado por cargas puntuales.

WT=suma de cargas uniformes.

MW=momento en el apoyo izq. originado por cargas uniformes.

RA=reacción en el apoyo izquierdo.

RB=reacción en el apoyo derecho.

U(C)=momento donde existen cargas puntuales o uniformes.

M=momento máximo donde existen cargas puntuales o uniformes.

MM=momento máximo en la trabe.

XM=distancia del momento máximo.

+ Propiedades del acero de la trabe (líneas 1260-1280)

FY=límite de fluencia.

PV=peso volumétrico.

+ Introducción de datos de las secciones (líneas 1290-1500)

N1=número de peraltes.

N2=número de anchos de patines.

N3=número de espesores.

PE(N1)=peraltes.

AN(N2)=anchos de patines.

ES(N3)=espesores de placas.

+ Generación de secciones y revisión. (líneas 1510-2460)

CB=coeficiente de flexión.

A=área.

IX=inercia en el eje X.

SX=módulo de sección en X.

FC=esfuerzo de flexión actuante.

AP=área del patín en compresión.

IP=inercia del patín en compresión.

RP=radio de giro del patín en compresión.

RE=relación $1/rt$.

FO=esfuerzo cortante admisible.

FV=esfuerzo cortante actuante.

R6=relación de esfuerzos.

DF=peralte mínimo (no problemas con flecha).

PP=peso de la viga.

FD=esfuerzo de flexión admisible.

FD(5)=revisión de esfuerzo en el patín.

- Salida de secciones que cumplen.

BB=número de secciones que cumplen.

D(BB)=peralte.

BF(BB)=ancho del patín.

TF(BB)=espesor del patín.

TW(BB)=espesor del alma.

RR(BB)=relación de esfuerzos.

PP(BB)=peso total de la trabe.

SX(BB)=módulo de sección.

FC(BB)=esfuerzo actuante de flexión.

F(BB)=esfuerzo admisible de flexión.

AS(BB)=área de la sección.

IX(BB)=inercia de la sección.

B=número de sección con la que se va a trabajar.

+ Propiedades del acero de los atiesadores (líneas 2470-2500)

FY(1)=límite de fluencia.

EEE=módulo de elasticidad.

+ Introducción de espesores de los atiesadores (líneas 2510-2570)

N1=número de espesores.

ET(N1)=espesor.

+ Atiesadores de carga

(líneas 2580-3260)

- Apoyo de la izquierda

NR(1)=longitud de apoyo.

KK=dist. desde la cara exterior del patín hasta el pie del filete de la unión del alma al patín.

FA(1)=esfuerzo de compresión admisible

FA(2)=esfuerzo de compresión actuante.

AI=ancho del atiesador.

EI=espesor del atiesador.

FI(1)=esfuerzo de compresión admisible.

FI(2)=esfuerzo de compresión actuante.

- Apoyo de la derecha

NR(2)=longitud de apoyo.

FA(1)=esfuerzo de compresión admisible.

FA(2)=esfuerzo de compresión actuante.

AD=ancho.

ED=espesor del atiesador

FD(1)=esfuerzo admisible de compresión.

FD(2)=esfuerzo actuante de compresión.

- Diseño de atiesadores.

LA=longitud efectiva.

AA=área.

IA=inercia.

RAA=radio de giro.

FA(1)=esfuerzo admisible de compresión.

FA(2)=esfuerzo actuante de compresión.

- Atiesadores intermedios

E=número de carga.

NP(E)=longitud de apoyo de la carga.

FA(4)=esfuerzo de compresión actuante.

FA(1)=esfuerzo de compresión admisible.

NT=número de atiesadores de carga.

IA(NT)=ancho del atiesador.

IE(NT)=espesor del atiesador

ID(NT)=esfuerzo admisible de compresión.

IC(NT)=esfuerzo actuante de compresión.

IIX(NT)=XA(NT)=distancia del atiesador.

IP(NT)=carga puntual.

IL(NT)=longitud de apoyo.

+ Distancia entre atiesadores (líneas 3270-4890)

VM=cortante máximo.

LL=distancia libre entre atiesadores.

T=número de atiesadores.

VV1=VC(T)=esfuerzo cortante actuante.

VV2=VD(T)=esfuerzo cortante promedio admisible.

K(2)=CV(T)=Cv.

AL(T)=distancia entre atiesadores.

K(1)=coeficiente que relaciona la resistencia al pandeo lineal de una placa con sus dimensiones y con las condiciones de apoyo en sus bordes.

L(4)=distancia máxima entre atiesadores.

VB=esfuerzo de tensión por flexión.

VA=esfuerzo de compresión admisible.

WA(3)=esfuerzo de compresión actuante de cargas distribuidas.

WA(4)=esfuerzo de compresión actuante de cargas concentradas.

+ Diseño de atiesadores intermedios (líneas 4900-5130)

T=número de atiesadores.

R4=área necesaria.

R5=inercia necesaria.

AM(T)=ancho.

EM(T)=espesor.

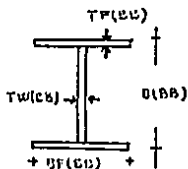
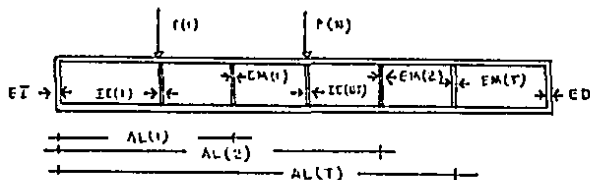
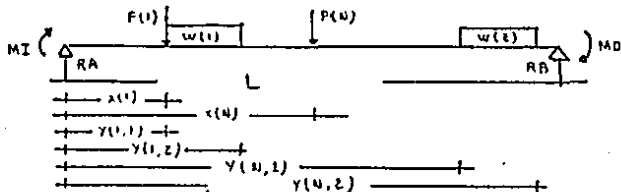
R9=inercia del atiesador.

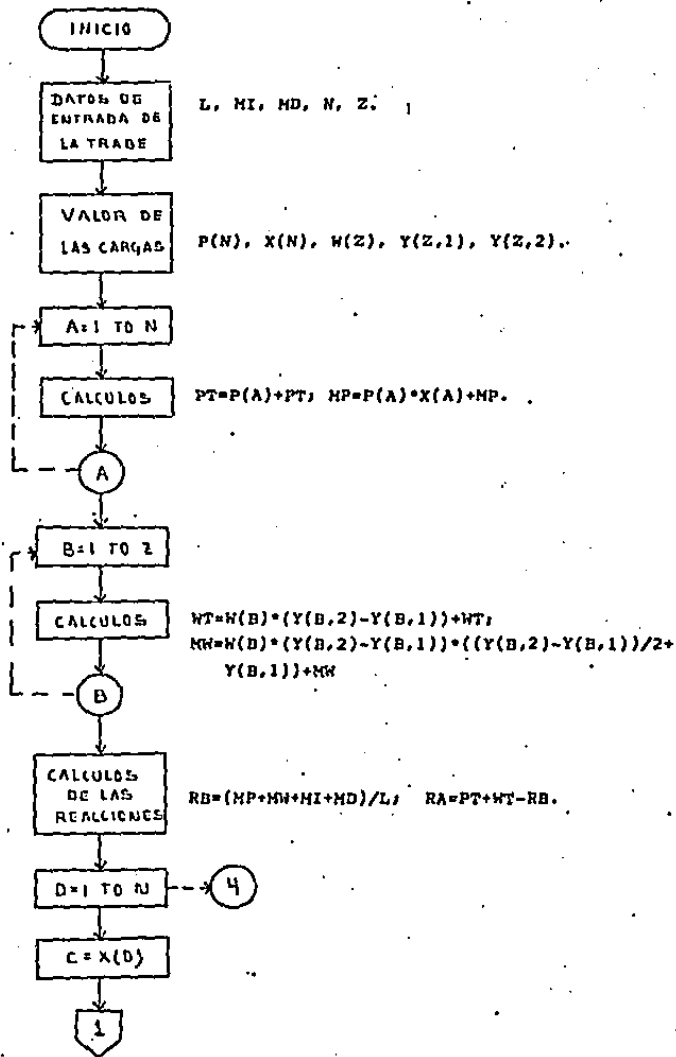
AA=área del atiesador.

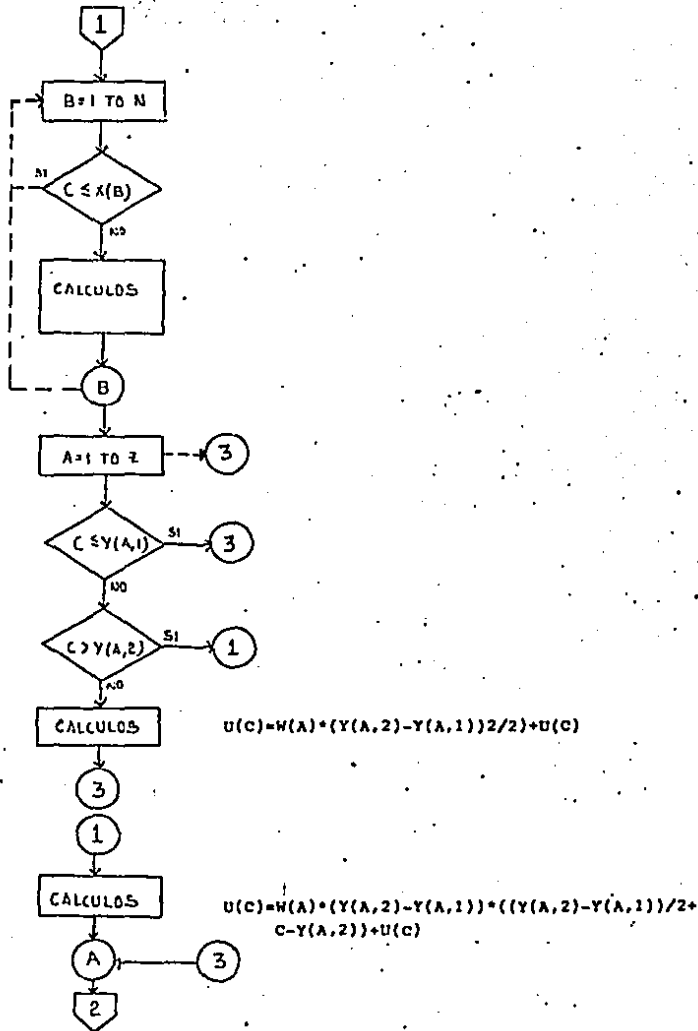
+ Salida de resultados

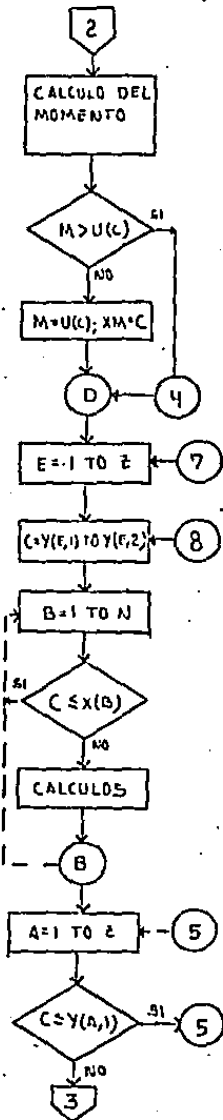
(líneas 5140-6330)

CROQUIS DE LAS VARIABLES





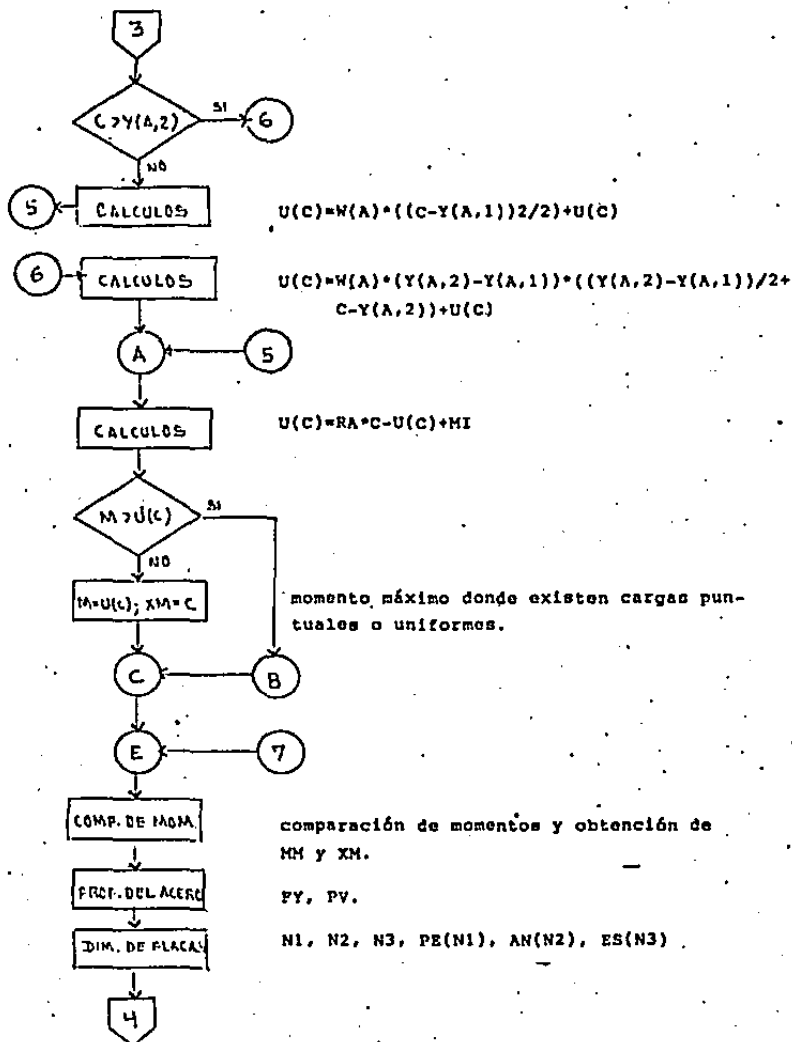


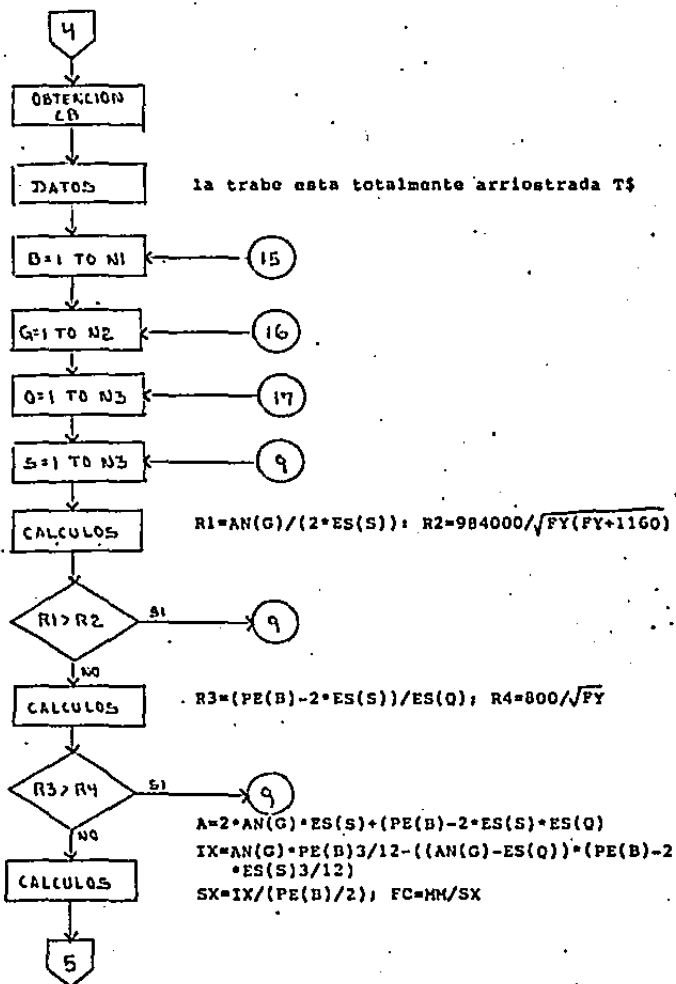


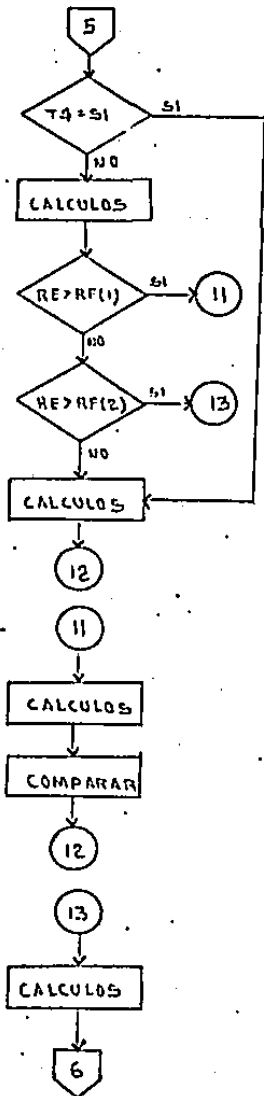
$$U(C) = RA \cdot C - U(C) + MI$$

momento máximo en los puntos donde existen cargas puntuales.

$$U(C) = P(B) \cdot (C - X(B)) + U(C)$$







$$AP = \frac{AN(G) \cdot ES(S) + ((PE(B) - 2 \cdot ES(S)) \cdot ES(Q))}{6}$$

$$IP = \frac{ES(S) + AN(G) \cdot 3/12 + (PE(B) - 2 \cdot ES(S)) / 6 \cdot ES(Q) \cdot 3/12}{6}$$

$$RP = IP/AP; RE = L/RP; RF(1) = 35900000 \cdot CB/FY$$

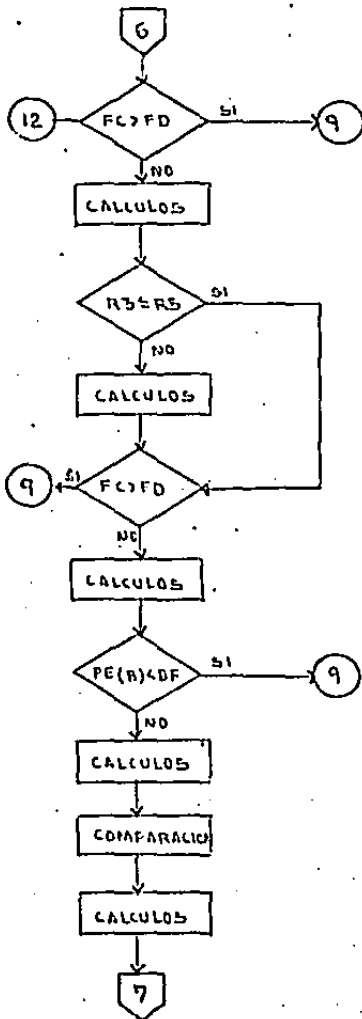
$$RF(2) = 7170000 \cdot CB/FY$$

$$FD = 0.6 \cdot FY$$

$$FD(1) = 12000000 \cdot CB/RE2; FD(2) = 844000 \cdot CB / (L \cdot PE(B) / (AN(G) \cdot ES(S)))$$

FD(1) con FD(2).

$$FD(3) = \left(\frac{2}{3} - (FY \cdot RE2) \right) / (108000000 \cdot CB) \cdot FY \quad FD = FD(3)$$



$$R5 = 6370 / FD$$

$$FD(5) = (1 - (0.0005 * (PE(B) - 2 * ES(S)) * ES(Q)) / (ES(S) * AN(Q))) * (R3 - 6370 / FD) * FD;$$

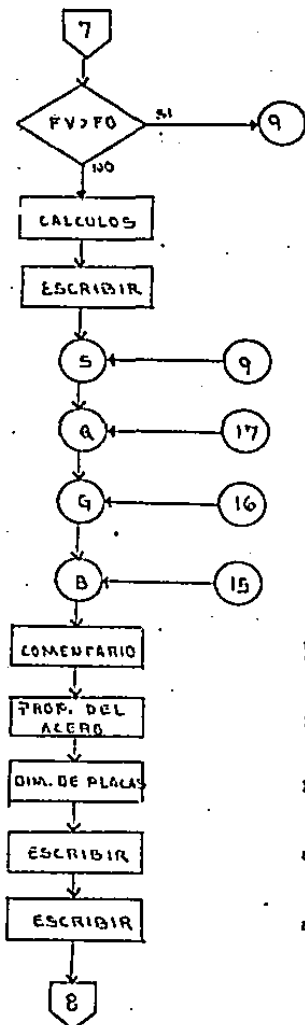
$$FD = FD(5)$$

$$DF = FC / 42200 * L$$

$$FO = 0.4 * FY$$

obtención del cortante:

$$FV = V / (PE(B) * ES(Q))$$



$$R6 = FC/FD; PP = A + PV = L$$

presentación de las secciones que cumplen y se escoge una.

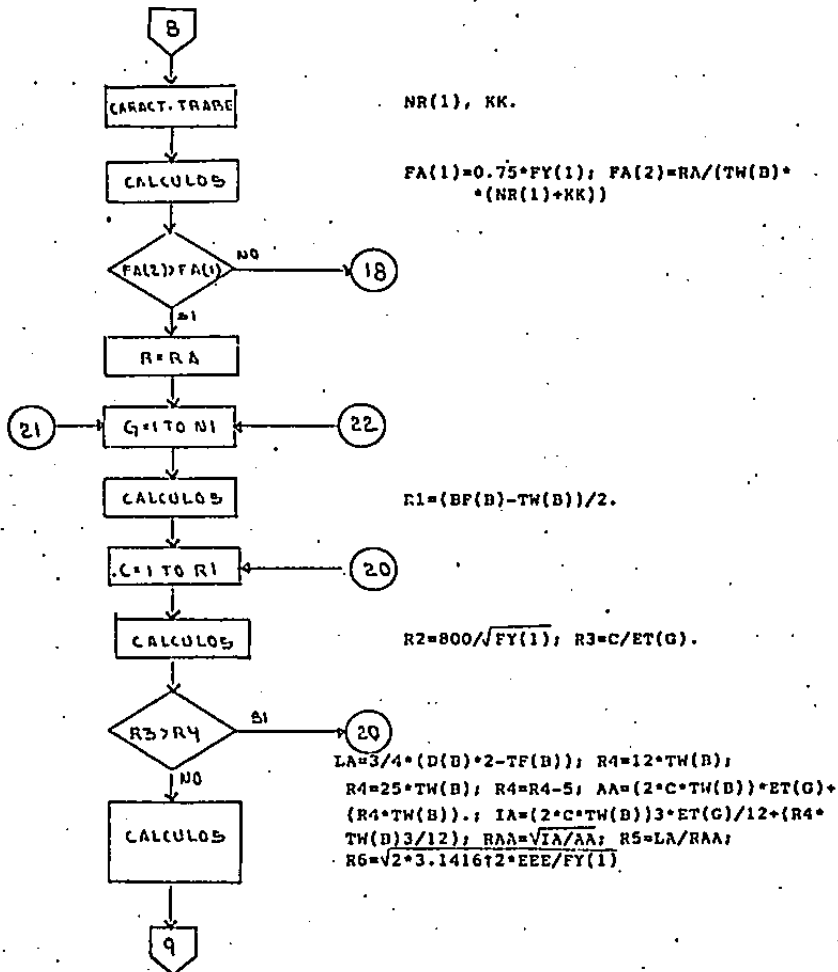
si no cumple ninguna sección se puede trabajar con otras secciones.

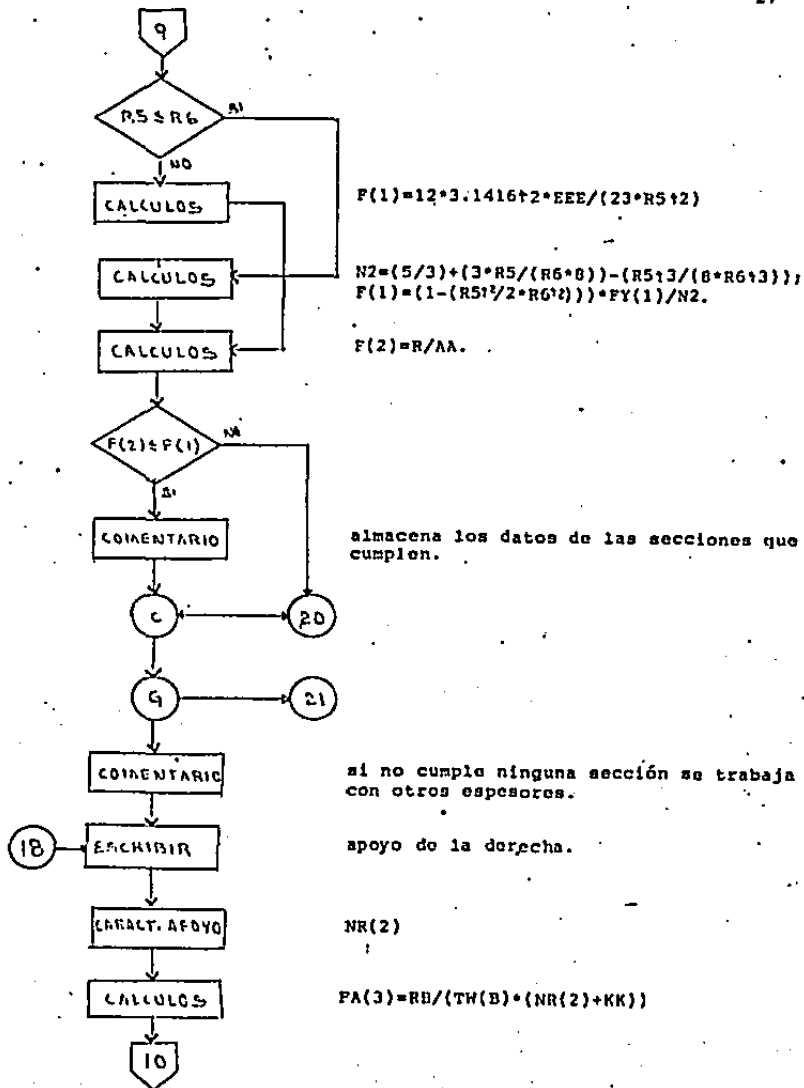
PY(1); EEE.

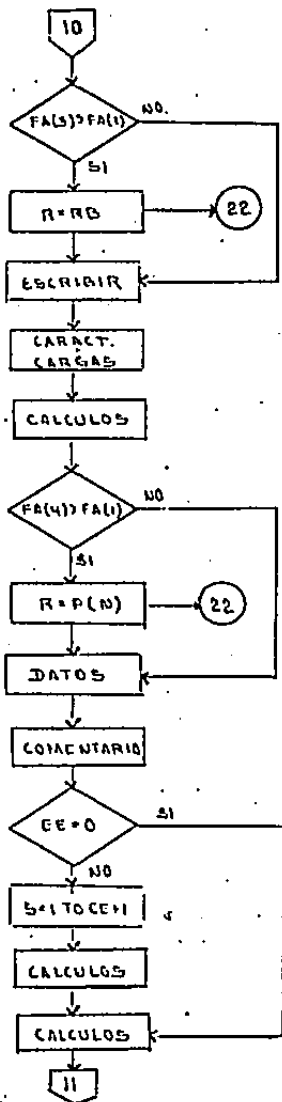
N1; ET(N1).

atizadores de carga.

apoyo de la izquierda.







cargas interiores.

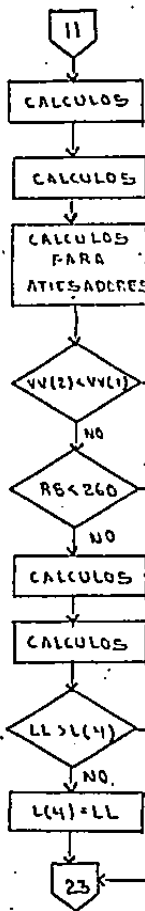
$NP(N)$.

$FA(4) = PE(E) / (TW(D) * (NP(E) + 2 * KK))$.

el patín esta restringido contra la rotación S .

número de atisadores de carga interiores EE.

$SS = S - 1$; $L(1) = 0$; $L(2) = 0$; $LL = XA(S) - XA(SS) - L(1) - L(2)$; $A(1) = L(1) + XA(SS)$;
 $A(2) = XA(S) - L(2)$; $L(7) = L(1)$;
 $L(8) = L(2)$.
 $LL = L - L(1) - L(2)$.



cálculo del cortante.

$$VV(1) = VH / (D(B) * TH(B)).$$

$$ZZ = LL / (D(B) - 2 * TF(B)); K(1) = 4 + 5.34 / (LL / D(B) - 2 * TF(B))^2$$

$$K(1) = 5.34 + 4 / ((11 / D(B) - 2 * TF(B))^2); K(2) = 1590 / ((D(B) - 2 * TF(B)) / TH(B)) * K(1) / FY$$

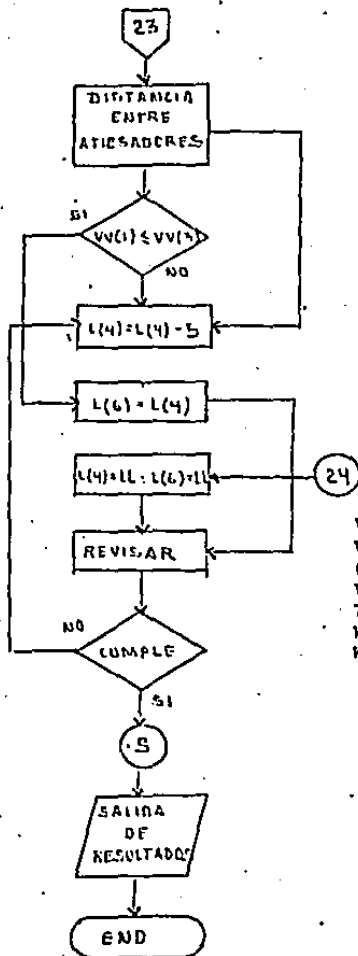
$$K(2) = 3160000 * K(1) / (FY * ((D(B) - 2 * TF(B)) / TH(B))^2). VV(2) = FY * K(*) / 2.89 * 0.4 FY.$$

$$RB = (D(B) - 2 * TF(B)) / TH(B).$$

$$L(3) = (260 / ((D(B) - 2 * TF(B)) / TH(B)))^2$$

$$L(3) \ 3 \ L(4) = L(3) * (D(B) - 2 * TF(B))$$

$$L(3) \ 3 \ L(4) = 3 * (D(B) - 2 * TF(B))$$



$$\begin{aligned}
 VD &= (0.825 - 0.375 - VV(1) / VV(2)) * FY. \\
 VA &= (2 + 4 / (L(4) / (D(B) - 2 * TF(B)))^2) * 703000 \\
 &\quad ((D(B) - 2 * TF(B)) / TH(B))^2. \\
 VA &= (5.5 + 4 / (L(4) / (D(B) - 2 * TF(B)))^2 * \\
 &\quad 703000 / ((D(B) - 2 * TF(B)) / TH(B))^2) \\
 WA(3) &= WA(1) / TH(B). \\
 WA(4) &= WA(2) / (TH(B) * L(11)).
 \end{aligned}$$

CODIFICACION DEL PROGRAMA

```

10 SCREEN 2:
20 LINE (0,0)-(570,0)
30 LINE (0,0)-(0,180)
40 LINE (570,0)-(570,180)
50 LINE (0,180)-(570,180)
60 LOCATE 5,20: PRINT "DISEÑO DE TRABES ARMADAS DE ACERO";LOCATE 14,25: PRINT "Programa realizado por:"
70 LOCATE 16,20:PRINT "ING. CARLOS RODOLFO DE LA HOZA RODRIGUEZ";LOCATE 17,30:PRINT "No. de Reg. 775098"
80 FOR E55=1 TO 20000
90 NEXT E55
100 SCREEN 0,0,0:CLS
110 LOCATE 5,10: INPUT "LONGITUD DE LA VIGA (CM)";L :CLS
120 IF L<0 THEN 320
130 LOCATE 5,10: PRINT "MOMENTOS HORARIOS POSITIVOS"
140 LOCATE 10,10: INPUT "MOMENTO EN EL APOYO IZQUIERDO (KG*CM)";MI
150 LOCATE 15,10: INPUT "MOMENTO EN EL APOYO DERECHO (KG*CM)";MD:CLS
160 LOCATE 5,10: INPUT "NUMERO DE CARGAS PUNTUALES";N:CLS
170 IF N<0 THEN 370
180 IF N<20 THEN 350
190 LOCATE 5,10: INPUT "NUMERO DE CARGAS UNIFORMEMENTE REPARTIDAS";Z:CLS
200 IF Z<0 THEN 410
210 IF Z>11 THEN 390
220 LOCATE 5,10: PRINT "INTRODUCIR LAS CARGAS DE IZQUIERDA A DERECHA"
230 LOCATE 22,30: INPUT "PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR";DOO: CLS
240 DIM F(1), X(1), W(2), Y(2,2), U(1)
250 FOR A=1 TO N
260 LOCATE 5,10: INPUT "CARGA PUNTUAL (KG)";P(A)
270 IF P(A)<0 THEN 430
280 LOCATE 10,10:INPUT "DISTANCIA DEL APOYO DE LA IZQUIERDA A LA CARGA (CM)";X(A):CLS
290 IF X(A)<0 THEN 450
300 IF X(A)>L THEN 450
310 NEXT A
320 GOTO 470
330 LOCATE 2,24: PRINT "ERROR: LONGITUD DE LA VIGA NEGATIVA"
340 GOTO 110
350 LOCATE 2,24: PRINT "ERROR: NUMERO MAXIMO DE CARGAS PUNTUALES 20"
360 GOTO 160
370 LOCATE 2,24: PRINT "ERROR: NUMERO DE CARGAS PUNTUALES NEGATIVO"
380 GOTO 160
390 LOCATE 2,24: PRINT "ERROR: NUMERO MAXIMO DE CARGAS UNIFORMES 11"
400 GOTO 190
410 LOCATE 2,24: PRINT "ERROR: NUMERO DE CARGAS UNIFORMES NEGATIVO"
420 GOTO 190
430 LOCATE 2,24: PRINT "ERROR: CARGA PUNTUAL NEGATIVA"
440 GOTO 260
450 LOCATE 2,24: PRINT "ERROR: CARGA FUERA DE LA VIGA"
460 GOTO 260
470 FOR B=1 TO Z
480 LOCATE 5,10:INPUT "CARGA UNIFORME (KG/CM)";W(B)
490 IF W(B)<0 THEN 620
500 LOCATE 10,10: INPUT "DIST. REL APOYO DE LA IZQUIERDA A DONDE INICIA LA CARGA (CM)";Y(B,1)
510 IF Y(B,1)<0 THEN 650
520 IF Y(B,1)>L THEN 650

```

```

550 LOCATE 15,10: INPUT "DIST. DEL APOYO DE LA IZQUIERDA A DONDE TERMINA LA CARGA (CM)";Y(B,2);CLS40 IF Y(B,2)<0 THEN 660
560 IF Y(B,2)>L THEN 660
560 IF Y(B,1)=Y(B,2) THEN 690
570 NEXT B
580 LOCATE 7,5:COLOR 0,3:PRINT "
590 LOCATE 10,30: COLOR 0,3:PRINT " ESPERE UN MOMENTO ";COLOR 3,0
600 LOCATE 13,5:COLOR 0,3:PRINT "
610 GOTO 700
620 CLS
630 LOCATE 2,24: PRINT "ERROR: CARGA UNIFORME NEGATIVA"
640 GOTO 490
650 CLS
660 LOCATE 2,24: PRINT "ERROR: CARGA FUERA DE LA VIGA"
670 GOTO 490
680 LOCATE 2,24: PRINT "ERROR: DISTANCIAS EQUIVOCADAS"
690 GOTO 490
700 FOR A=1 TO N
710 PT=P(A)+PT
720 MP=P(A)+I(A)+MP
730 NEXT A
740 FOR B=1 TO Z
750 WT=W(B)+Y(B,2)-Y(B,1)+WT
760 MB=W(B)+Y(B,2)-Y(B,1)+((Y(B,2)-Y(B,1))/Z+Y(B,1))+MB
770 NEXT B
780 FB=MP+MB+M+I+MD)/L
790 PA=PT+WT+FB
800 M=0
810 FOR D=1 TO N
820 C=X(D)
830 FOR B=1 TO N
840 IF C<=X(B) THEN 860
850 U(C)=P(B)+(C-X(B))*U(C)
860 NEXT B
870 FOR A=1 TO Z
880 IF C<=Y(A,1) THEN 930
890 IF C>Y(A,2) THEN 920
900 U(C)=M(A)+((C-Y(A,1))^2/2)+U(C)
910 GOTO 930
920 U(C)=M(A)+Y(A,2)-Y(A,1)+((Y(A,2)-Y(A,1))/2+C-Y(A,2))*U(C)
930 NEXT A
940 U(C)=FA+C-U(C)+MI
950 IF ABS(M)+ABS(U(C)) THEN 970
960 M=U(C): M=C
970 NEXT D
980 FOR E=1 TO Z
990 FOR C=Y(E,1) TO Y(E,2)
1000 U(C)=0
1010 FOR B=1 TO N
1020 IF C<=X(B) THEN 1040
1030 U(C)=P(B)+(C-X(B))*U(C)
1040 NEXT B
1050 FOR A=1 TO Z

```

```

1060 IF C=(Y(A,1) THEN 11101070 IF C(Y(A,2) THEN 1100
1080 U(C)=W(A)+(1-C-Y(A,1))^2/21*U(C)
1090 GOTO 1110
1100 U(C)=W(A)+Y(A,2)-Y(A,1)+(Y(A,2)-Y(A,1))^2+C-Y(A,2)+U(C)
1110 NEXT A
1120 U(C)=F+A*C-U(C)*M1
1130 IF ABS(M1)>ABS(U(C)) THEN 1150
1140 F=U(C): M=C
1150 NEXT C
1160 NEXT E
1170 IF ABS(M1)>ABS(M1) THEN 1190
1180 IF ABS(M1)>ABS(M2) THEN 1230
1190 IF ABS(M1)>ABS(M3) THEN 1210
1200 GOTO 1250
1210 M=M1
1220 GOTO 1260
1230 M=M1: M=0
1240 GOTO 1260
1250 M=M1: M=L
1260 CLS: LOCATE 2,25: PRINT "PROPIEDADES DEL ACERO DE LA VIGA"
1270 LOCATE 10,10: INPUT "LIMITE DE FLEUENCIA (KG/CM2):";FY
1280 LOCATE 15,10: INPUT "PESO VOLUMETRICO (KG/CM3):";PV
1290 CLS: LOCATE 2,35: PRINT "DATOS"
1300 LOCATE 5,10: INPUT "CON CUANTOS PERALTES DESEAS HACER LOS CALCULOS?";N1
1310 LOCATE 10,10: INPUT "CON CUANTOS ANCHOS DE PATINES DESEAS HACER LOS CALCULOS?";N2
1320 LOCATE 15,10: INPUT "CON CUANTOS ESPESORES DESEAS HACER LOS CALCULOS?";N3
1330 DIM PE(N1), AN(N2), ES(N3), D(27), E(27), T1(27), T2(27), S1(27), FC(27), RR(27), F(27), PP(27), AS(27), IX(27),
    JA(27), IE(27), ID(27), IC(27), II(27), IP(27), IL(27)
1340 CLS: LOCATE 2,32: PRINT "DIMENSIONES (CM)"
1350 LOCATE 10,1: PRINT "PERALTES DE LA VIGA "
1360 FOR E=1 TO N1
1370 OS=E*10
1380 LOCATE OS,1: INPUT PE(E)
1390 NEXT B
1400 LOCATE 10,30: PRINT "ANCHOS DE PATINES"
1410 FOR C=1 TO N2
1420 OC=C*10
1430 LOCATE OC,30: INPUT AN(C)
1440 NEXT C
1450 LOCATE 10,60: PRINT "ESPESORES DE PLACAS"
1460 OS=G*10
1470 FOR G=1 TO N3
1480 OG=G*10
1490 LOCATE OG,60: INPUT ES(G)
1500 NEXT G
1510 IF ABS(M1)=ABS(M1) THEN 1540
1520 IF ABS(M1)=ABS(M2) THEN 1540
1530 CE=1: GOTO 1600
1540 IF ABS(M1)>ABS(M2) THEN 1560
1550 M1=M1: M2=M2: GOTO 1570
1560 M1=M2: M2=M1
1570 CE=1.75+1.05*(M1/M2)+.3*(M1/M2)^2

```

```

1560 IF CB<2.3 THEN 16001590 CB=2.3
1600 CLS: LOCATE 3,10: INPUT "LA TRABE ESTA TOTALMENTE ARRIOSTRADA (SI/NO)";T8
1610 FOR B=1 TO N1
1620 FOR G=1 TO N2
1630 FOR Q=1 TO N3
1640 FOR S=1 TO N3
1650 R1=AN(G)/(2*ES(S))
1660 R2=900/SCR(FY)
1670 IF R1>R2 THEN 2350
1680 R3=(PE(B)-2*ES(S))/ES(Q)
1690 R4=984000/SCR(FY+(FY+1160))
1700 IF R3>R4 THEN 2350
1710 A=2*AN(G)*ES(S)+RE(B)-2*ES(S)+ES(Q)
1720 I1=AN(G)*PE(B)^3/12-(AN(G)-ES(Q))*(PE(B)-2*ES(S))^3/12
1730 S1=I1/(FE(B)/2)
1740 FD=RSS(I1/S1)
1750 IF T8="SI" THEN 1810
1760 AF=AN(G)*ES(S)+(FE(B)-2*ES(S))*ES(Q)/6
1770 IP=ES(S)*AN(G)^3/12+(FE(B)-2*ES(S))/6*ES(Q)^3/12
1780 FS=SCR(IP/AF)
1790 RE=L/SP
1800 FF(1)=5.2*(35700000+CB/FY)
1810 IF RE>FF(1) THEN 1850
1820 FF(2)=5.2*(7170000+CB/FY)
1830 IF RE>FF(2) THEN 1900
1840 FD=L+FY/GOTO 1920
1850 FD(1)=12000000+CB/RE^2
1860 FD(2)=844000+CB/(L+FE(B))/(AN(G)*ES(S))
1870 IF FD(1)>FD(2) THEN 1890
1880 FD=FD(2): GOTO 1920
1890 FD=FD(1): GOTO 1920
1900 FD(3)=(FD(2)-(FY+FE^2)/(108000000+CB))*FY
1910 FD=FD(3)
1920 IF FC>FD THEN 2350
1930 R5=6370/SCS(FD)
1940 IF R3<R5 THEN 1980
1950 FD(S)=(1-1.0005*(PE(B)-2*ES(S))+ES(Q)/(ES(S)+AN(G)))*(R3-6370/SCR(FD)))*FD
1960 FD=FD(S)
1970 IF FC>FD THEN 2350
1980 DF=FC/42200*AL
1990 IF PE(B)>DF THEN 2350
2000 FO=L+FY
2010 IF RA>FO THEN 2030
2020 V=FB: GOTO 2040
2030 V=FA
2040 FV=V/(FE(G)+ES(Q))
2050 IF FV>FD THEN 2350
2060 R6=FC/FD
2070 FP=A*PV*AL
2080 EB=BB+1: IF BB1 THEN 2150
2090 CLS

```

```

2100 LOCATE 2,3: PRINT "SECCIONES"2110 LOCATE 5,1: PRINT "Secci*n": LOCATE 6,3: PRINT "No."
2120 LOCATE 5,10: PRINT "Peralte": LOCATE 7,11: PRINT "(cm)"
2130 LOCATE 5,20: PRINT "Ancho": LOCATE 6,20: PRINT "Patin":LOCATE 7,20: PRINT "(cm)"
2140 LOCATE 5,30: PRINT "Espesor": LOCATE 6,31: PRINT "Ala": LOCATE 7,32: PRINT "(cm)"
2150 LOCATE 5,40: PRINT "Espesor": LOCATE 6,41: PRINT "Patin": LOCATE 7,42: PRINT "(cm)"
2160 LOCATE 5,55: PRINT "Relaci*n": LOCATE 6,55: PRINT "Esfuerzos"
2170 LOCATE 5,70: PRINT "Peso": LOCATE 6,70: PRINT "Total": LOCATE 7,71: PRINT "(Kg)"
2180 IF E9=14 THEN 2260
2190 D1(E9)=F1(E9): F1(E9)=A1(I9): T1(BB)=E1(O): T1(E9)=E1(S)
2200 F1(E9)=F1(C): F1(E9)=C1: F1(E9)=F1(D): F1(E9)=F1(P): A1(E9)=A1: I1(E9)=I1: S1(BB)=S1
2210 IF E9=14 THEN 2260
2220 CC=E9+9
2230 IF B1<=13 THEN 2280
2240 LOCATE 25,20: INPUT "PRESIONAR RETORNO PARA CONTINUAR";000
2250 IF E9=14 THEN 2090
2260 CC=E9+4
2270 IF E9>26 THEN 2460
2280 LOCATE CC,1: PRINT B9
2290 LOCATE CC,10: PRINT D1(BB)
2300 LOCATE CC,20: PRINT B1(BB)
2310 LOCATE CC,30: PRINT T1(BB)
2320 LOCATE CC,40: PRINT T1(E9)
2330 LOCATE CC,55: PRINT E1(E9)
2340 LOCATE CC,70: PRINT F1(E9)
2350 NEXT S
2360 NEXT O
2370 NEXT G
2380 NEXT B
2390 IF E9=9 THEN 2410
2400 GOTO 2450
2410 CLS: LOCATE 5,10: PRINT "NO CUMPLE NINGUNA SECCION"
2420 LOCATE 10,10: INPUT "DESEAS TRABAJAR CON OTRAS SECCIONES (SI/NO)";I1
2430 IF I1="NO" THEN 5140
2440 GOTO 1340
2450 DIM I1(I), P1(I)
2460 LOCATE 25,20: INPUT "CON QUE NUMERO DE SECCION SE DESEA TRABAJAR";J1
2470 CLS: LOCATE 2,15: PRINT "CARACTERISTICAS DEL ACERO DE LOS ATIESADORES"
2480 LOCATE 10,10: INPUT "LIMITE DE FLENCIA (KG/CM2)";FY(I)
2490 LOCATE 15,10: INPUT "MODULO DE ELASTICIDAD (KG/CM2)";E1E
2500 CLS: LOCATE 2,35: PRINT "DATOS"
2510 LOCATE 5,10: INPUT "CUANTOS ESPESORES SE TIENEN PARA EL DISEÑO DE ATIESADORES";N1: DIM ET(N1)
2520 CLS: LOCATE 2,35: PRINT "DIMENSIONES (CM)"
2530 LOCATE 10,10: INPUT "ESPESORES DE LAS PLACAS DE LA MAS DELGADA A LA MAS GRUESA"
2540 FOR C=1 TO N1
2550 CC=C+10
2560 LOCATE CC,10: INPUT ET(C)
2570 NEXT C
2580 IF CC=1 THEN 4920
2590 IF N1(3)=3 THEN 2720
2600 IF N1(2)=2 THEN 2720
2610 CLS: LOCATE 10,24: PRINT "ATIESADORES DE CARGA"
2620 FOR C=1 TO 5000
2630 NEXT C

```

```

2640 CLS: LOCATE 5,15: PRINT "APOYO DE LA IZQUIERDA"
2650 LOCATE 10,10: INPUT "LONGITUD DE APOYO (CM)";NR(1)
2660 LOCATE 12,10: PRINT "DISTANCIA DESDE LA CARA EXTERIOR DEL PATIN HASTA EL PIE:"
      LOCATE 13,10: INPUT "DEL FILETE DE LA UNIDAD DEL ALMA AL PATIN (CM)";JK
2670 FA(1)=.75*FY(1)
2680 FA(2)=RA/(TW(B)+(NR(1)+JK))
2690 IF FA(2)>FA(1) THEN 2710
2700 GOTO 3070
2710 NA(1)=1: R=RA
2720 FOR E=1 TO M
2730 R1=(BF(B)-TW(B))/2
2740 FOR C=5 TO R1
2750 R2=90/SQR(FY(1))
2760 R3=C/E*(G)
2770 IF R3>R2 THEN 3020
2780 LA=3/4*(D(F)-2*TF(B))
2790 IF NA(3)=3 THEN 2810
2800 R4=12*TW(B): GOTO 2820
2810 R4=25*TW(B): R4=R4-ET(G)
2820 AA=(2*C+TW(B))*ET(G)+(R4+TW(B))
2830 IA=(2*C+TW(B))*3*ET(G)/(2*(R4+TW(B)*3/12)
2840 AA=SCR(IA/AA)
2850 AS=LA/AA
2860 PS=SCR(2*3.1416*2*EE/E/FY(1))
2870 IF AS>PS THEN 2890
2880 F(1)=12*3.1416*2*EE/(23*RS*2): GOTO 2910
2890 N2=(5/3)*(3*AS/(R6*B))-RS*3/(B*R6*3))
2900 F(1)=(1-(R5*2/(2*R6*2)))+FY(1)/N2
2910 F(2)=R/AA
2920 IF F(2)<F(1) THEN 2940
2930 GOTO 3010
2940 IF NA(3)=3 THEN 2960
2950 IF NA(2)=2 THEN 2970
2960 AI=C: EI=ET(G): F1(1)=F(1): F1(2)=F(2): GOTO 3070
2970 AI=C: EI=ET(G): F2(1)=F(1): F2(2)=F(2): GOTO 3130
2980 NI=NT+1
2990 IA(NT)=C: IE(NT)=ET(G): ID(NT)=F(1): IC(NT)=F(2): IIX(NT)=I(E): IP(NT)=P(E):
      IL(NT)=N*(E): IA(NT)=I(E)
3000 GOTO 3260
3010 NEXT C
3020 NEXT B
3030 CLS:LOCATE 5,10:PRINT "NO CUMPLE NINGUNA SECCION"
3040 LOCATE 10,10:PRINT "FAVOR DE TRABAJAR CON OTROS ESPESORES"
3050 LOCATE 23,20: INPUT "PRESIONAR RETORNO PARA CONTINUAR";QQQ
3060 GOTO 2570
3070 CLS: LOCATE 5,15: PRINT "APOYO DE LA DERECHA"
3080 LOCATE 10,10: INPUT "LONGITUD DE APOYO (CM)";NR(2)
3090 FA(3)=RB/(TW(B)+(NR(2)+JK))
3100 IF FA(3)>FA(1) THEN 3120
3110 GOTO 3130
3120 NA(2)=2: R=RB: GOTO 2720
3130 IF N=0 THEN 3260

```

```

3140 E=0.3150 E=E+1: IF E=N THEN 3270
3160 IF 0<X(E) THEN 3180
3170 GOTO 3260
3180 IF X(E)<L THEN 3200
3190 GOTO 3260
3200 CLS: LOCATE 5,15: PRINT "CARGAS INTERIORES"
3210 LOCATE 10,10: PRINT "LONGITUD DE APOYO DE LA CARGA DE*(P(E))*KG UBICADA*: LOCATE 11,10: PRINT "A*(X(E);
      *CM DEL APOYO INTERRUPTOR (CM)*:LOCATE 11,45:INPUT N(E)
3220 P=(1-P(E))/(T*(E)+N*(E)+2*(3))
3230 IF FA(4)-FA(1) THEN 3250
3240 GOTO 3260
3250 HA(3)*3 : R=P(E): GOTO 2720
3260 GOTO 3150
3270 EE=NT: EA=EE+1: XA(EA)=L
3280 CLS: LOCATE 10,10: INPUT "EL PATIN ESTA RESTRINGIDO CONTRA LA ROTACION (SI/NO)*:S
3290 CLS:LOCATE 7,5:COLOR 0,3:PRINT "
3300 LOCATE 10,30: COLOR 0,3:PRINT " ESPERE UN MOMENTO *:COLOR 3,0
3310 LOCATE 13,5:COLOR 0,3:PRINT "
3320 DIM L(14), VC(20), VD(20), CV(20), YA(20), AL(20)
3330 IF EE=0 THEN 3420
3340 FOR S=1 TO EA
3350 L(1)=0: L(2)=0
3360 SS=S-1
3370 LL=XA(S)-XA(SS)-L(1)-L(2)
3380 A(1)=L(1)+XA(SS)
3390 L(7)=L(1): L(8)=L(2)
3400 A(2)=XA(S)-L(2)
3410 GOTO 3450
3420 LL=L(1)-L(1)-L(2)
3430 L(7)=L(1): L(8)=L(2)
3440 A(1)=L(1)
3450 A(2)=L(2)
3460 FOR H=1 TO 2
3470 AA=A(H)
3480 V1=0: V2=0: V3=0: V4=0: V5=0: V6=0
3490 FOR Q=1 TO N
3500 IF AA<X(Q) THEN 3550
3510 IF AA>X(Q) THEN 3540
3520 V1=P(Q)+V1
3530 GOTO 3550
3540 V2=P(Q)+V2
3550 NEXT Q
3560 FOR Q=1 TO I
3570 IF AA<Y(Q,1) THEN 3620
3580 IF AA>Y(Q,2) THEN 3610
3590 V3=M(Q)+(AA-Y(Q,1))+V3
3600 GOTO 3620
3610 V4=M(Q)+(Y(Q,2)-Y(Q,1))+V4
3620 NEXT Q
3630 V5=RA*(V2-V3-V4)
3640 V6=V5-V1
3650 IF H=1 THEN 3670
3660 V7(H)=V5: GOTO 3680

```

*COLOR 3,0

*COLOR 3,0


```

3670 VT(1)=46369 NEXT H
3690 IF ABS(VT(1))=ABS(VT(2)) THEN 3710
3700 V1=ABS(VT(2)): GOTO 3720
3710 V2=ABS(VT(1))
3720 W(1)=(W1/ID(B)+TW(B))
3730 Z1=L/(ID(B)-2*TF(B)): IF Z1<1 THEN 3750
3740 K(1)=5.344/(LL/(ID(B)-2*TF(B)))^2: GOTO 3760
3750 K(1)=4*5.344/(LL/(ID(B)-2*TF(B)))^2
3760 K(2)=1590/(ID(B)-2*TF(B))/TW(B)*SQR(K(1)/FY)
3770 IF K(2)>.8 THEN 3790
3780 K(2)=316000*K(1)/(FY*((ID(B)-2*TF(B))/TW(B))^2)
3790 W(2)=FY*K(2)/2.89
3800 W(3)=.4*FY
3810 IF W(2)<W(3) THEN 3830
3820 W(2)=W(3)
3830 IF W(2)<W(1) THEN 3860
3840 R9=(ID(B)-2*TF(B))/TW(B)
3850 IF R9<.25 THEN 4050
3860 L(3)=(260/(ID(B)-2*TF(B))/TW(B))^2
3870 IF L(3)<3 THEN 3890
3880 L(4)=INT(3*(ID(B)-2*TF(B))): GOTO 3900
3890 L(4)=INT(L(3)*(ID(B)-2*TF(B)))
3900 IF LL>L(4) THEN 3920
3910 L(4)=LL
3920 Z1=L(4)/(ID(B)-2*TF(B)): IF Z1<1 THEN 3940
3930 K(1)=5.344/(L(4)/(ID(B)-2*TF(B)))^2: GOTO 3950
3940 K(1)=4*5.344/(L(4)/(ID(B)-2*TF(B)))^2
3950 K(2)=1590/(ID(B)-2*TF(B))/TW(B)*SQR(K(1)/FY)
3960 IF K(2)>.8 THEN 3980
3970 K(2)=316000*K(1)/(FY*((ID(B)-2*TF(B))/TW(B))^2)
3980 W(2)=FY*K(2)/2.89
3990 IF K(2)>1 THEN 4010
4000 W(2)=FY/2.89*(K(2)+(1-K(2))/(1.15*SQR(1+(L(4)/(ID(B)-2*TF(B)))^2)))
4010 IF W(2)<W(3) THEN 4030
4020 W(2)=W(3)
4030 IF W(1)<W(2) THEN 4050
4040 L(4)=L(4)-5: GOTO 3920
4050 L(5)=L(4): GOTO 4070
4060 L(4)=L(4)-L(5)
4070 IF ABS(VT(1))=ABS(VT(2)) THEN 4090
4080 L(2)=L(5)+L(2): GOTO 4100
4090 L(1)=L(5)+L(1)
4100 VD=(.625-.375*W(1)/W(2))*FY
4110 IF VD<.48 THEN 4130
4120 L(1)=L(7): L(2)=L(8): GOTO 4040
4130 IF S1<S1* THEN 4150
4140 VA=(2*(L(4)/(ID(B)-2*TF(B)))^2+703000/((ID(B)-2*TF(B))/TW(B))^2): GOTO 4160
4150 VA=(5.5*(L(4)/(ID(B)-2*TF(B)))^2+703000/((ID(B)-2*TF(B))/TW(B))^2)
4160 NA(1)=0: NA(2)=0
4170 IF EE=0 THEN 4230
4180 IF ABS(VT(1))=ABS(VT(2)) THEN 4210
4190 L(9)=XA(S)-L(2)

```

```

4200 L(10)=XA(5)-L(8): GOTO 4280
4220 L(10)=L(1)+XA(5S): GOTO 4280
4250 IF ABS(VT(11))=ABS(VT(2)) THEN 4260
4260 L(9)=L(2)
4280 L(10)=L(8): GOTO 4280
4280 L(9)=L(7)
4270 L(10)=L(1)
4290 FOR J=1 TO Z
4290 IF Y(J,1)<L(9) THEN 4320
4290 IF Y(J,1)<L(10) THEN 4330
4310 GOTO 4360
4320 IF L(9)<Y(J,2) THEN 4350
4320 IF L(10)<Y(J,2) THEN 4350
4340 GOTO 4360
4350 WA(1)=W(J)+WA(1)
4360 NEXT J
4370 FOR TT=1 TO N
4380 IF L(9)<X(TT) THEN 4400
4390 GOTO 4430
4400 IF X(TT)<L(10) THEN 4420
4410 GOTO 4430
4420 WA(2)=WA(2)+P(TT)
4430 NEXT TT
4440 FOR J=1 TO Z
4450 IF Y(J,2)<L(9) THEN 4550
4450 IF Y(J,1)<L(10) THEN 4550
4470 IF Y(J,1)<L(9) THEN 4490
4480 GOTO 4520
4490 IF Y(J,2)<L(10) THEN 4510
4500 WA(2)=W(J)+L(10)-Y(J,1)+WA(2): GOTO 4550
4510 WA(2)=W(J)+Y(J,2)-Y(J,1)+WA(2): GOTO 4550
4520 IF Y(J,2)<L(10) THEN 4540
4520 WA(2)=W(J)+L(10)-L(9)+WA(2): GOTO 4550
4540 WA(2)=W(J)+Y(J,2)-L(9)+WA(2)
4550 NEXT J
4560 WA(3)=WA(1)/TW(2)
4570 IF WA(3)<WA THEN 4590
4580 L(11)=L(7): L(2)=L(8): GOTO 4040
4590 L(11)=L(10)-L(9)
4600 L(12)=D(2)-2*F(2)
4610 IF L(11)<L(12) THEN 4630
4620 L(11)=L(12)
4630 WA(4)=WA(2)/(TW(2)+L(11))
4640 IF WA(4)<WA THEN 4660
4650 L(11)=L(7): L(2)=L(8): GOTO 4040
4660 L(5)=2*L(4)
4670 IF L(4)=LL THEN 4730
4680 IF L(5)>LL THEN 4700
4690 GOTO 4730
4700 L(4)=L/2
4710 L(1)=L(7): L(2)=L(8)
4720 GOTO 3920

```

```

4750 L(13)=L(1)+L(2): L(14)=XA(S)-XA(SS)4740 IF L(13)=L THEN 4900
4750 IF L(13)=L(14) THEN 4890
4760 T=T+1
4770 VC(T)=W(I)
4780 VJ(T)=VJ(2): AL(T)=L(6)
4790 CV(T)=K(2)
4800 IF EE=0 THEN 4840
4810 IF ABS(VT(1))>ABS(VT(2)) THEN 4830
4820 YA(T)=XA(S)-L(2): GOTO 4860
4830 YB(T)=XA(SS)+L(1): GOTO 4880
4840 IF ABS(VT(1))>ABS(VT(2)) THEN 4860
4850 YA(T)=L-L(2):GOTO 4870
4860 YB(T)=L(1)
4870 GOTO 3420
4880 GOTO 3370
4890 AEXIT S
4900 IF T=0 THEN 5140
4910 DIM AH(T), Em(T)
4920 FOR C=1 TO T
4930 F5=AL(G)/(D(B)-2*TF(B))
4940 F7=Ra*2/50R*(1+R*2)
4950 R3=(1-CV(G))/2*(R6-R7)*(D(B)-2*TF(B))*TW(B)*(FY/FY(1))
4960 R4=VC(G)*R3/VD(G)
4970 R5=((D(B)-2*TF(B))/50)*4
4980 FOR E=1 TO NI
4990 FOR C=5 TO R1
5000 R6=C*ET(S)
5010 IF E2<R6 THEN 5070
5020 R7=ET(S)*(2+C+TW(B))*3/12
5030 IF R7<R5 THEN 5060
5040 R8=(2+C+TW(B))*ET(S)
5050 IF A7<R3 THEN 5120
5060 NEXT C
5070 NEXT S
5080 CLS: LOCATE 5,10:PRINT "NO CUMPLE NINGUNA SECCION"
5090 LOCATE 10,10:PRINT "FAVOR DE TRABAJAR CON OTROS ESPESORES"
5100 LOCATE 23,20: INPUT "PRESIONAR RETORNO PARA CONTINUAR";GQR
5110 CCC=1: GOTO 2520
5120 AH(G)=C: EH(G)=ET(S)
5130 NEXT G
5140 CLS: LOCATE 2,25: PRINT "SOLUCION DE LA TRABE"
5150 LOCATE 6,10: PRINT "Longitud";L;"cm"
5160 LOCATE 7,10: PRINT "Reacci"n en el Apoyo Izquierdo";RA;"kg"
5170 LOCATE 8,10: PRINT "Momento en el Apoyo Izquierdo";MI;"kg*ca"
5180 LOCATE 9,10: PRINT "Reacci"n en el Apoyo Derecho";RB;"kg"
5190 LOCATE 10,10:PRINT "Momento en el Apoyo Derecho";MD;"kg*ca"
5200 LOCATE 11,10: PRINT "Momento M xico";M;"kg*ca"
5210 LOCATE 12,10: PRINT "Distancia";XN;"cm"
5220 IF N=0 THEN 5350
5230 LOCATE 14,15: PRINT "CARGAS PUNTUALES"
5240 LOCATE 15,3: PRINT "Carga (kg)"
5250 LOCATE 15,18: PRINT "Distancia (cm)"

```

```

5260 GO=IAS270 FOR G=1 TO N
5280 LOCATE 00,4: PRINT P(5)
5290 LOCATE 00,19: PRINT X(6)
5300 GO=G+9
5310 IF G=7 THEN 5370
5320 LOCATE 23,20: INPUT "PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR";Q00
5330 GO=G+9
5340 IF G=14 THEN 5370
5350 LOCATE 23,20: INPUT "PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR";Q00
5360 GO=G+1
5370 NEXT G
5380 IF Z=0 THEN 5530
5390 LOCATE 14,55: PRINT "CARGAS UNIFORMES"
5400 LOCATE 15,35: PRINT "Carga (kg/cm)"
5410 LOCATE 15,50: PRINT "Dist. I. (cm)"
5420 LOCATE 15,65: PRINT "Dist. F. (cm)"
5430 GO=16
5440 FOR G=1 TO Z
5450 LOCATE 00,34: PRINT W(G)
5460 LOCATE 00,51: PRINT Y(5,1)
5470 LOCATE 00,66: PRINT Y(5,2)
5480 GO=16+G
5490 IF G=7 THEN 5520
5500 LOCATE 23,20: INPUT "PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR";Q00
5510 GO=G+9
5520 NEXT G
5530 LOCATE 23,20: INPUT "PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR";Q00
5540 IF Z=0 THEN 5560
5550 GO=16
5560 CLS:LOCATE 5,10: PRINT "NO SE DISEÑO LA TRABE": LOCATE 23,20: INPUT "PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR";Q00
5570 GO=16
5580 CLS: LOCATE 2,35: PRINT "SECCION"
5590 LOCATE 5,10: PRINT "Peralte";D(B);"cm"
5600 LOCATE 7,10: PRINT "Ancho del Patín";BF(B);"cm"
5610 LOCATE 9,10: PRINT "Espesor del Alca";TW(B);"cm"
5620 LOCATE 11,10: PRINT "Espesor del Patín";TF(B);"cm"
5630 LOCATE 13,10: PRINT "Relación de Esfuerzos";FR(B)
5640 LOCATE 15,10: PRINT "Peso Total";FP(B);"kg"
5650 LOCATE 17,10: PRINT "Límite de Fluencia";FY;"kg/cm2"
5660 LOCATE 19,10: PRINT "La trabe ";IF;" esta totalmente arriostrada"
5670 LOCATE 23,20: INPUT "PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR";Q00
5680 CLS:LOCATE 2,35: PRINT "ATIESAGONES"
5690 LOCATE 5,10: PRINT "Límite de Fluencia";FY(1);"kg/cm2"
5700 LOCATE 10,10:PRINT "Modulo de Elasticidad";EEE;"kg/cm2"
5710 LOCATE 15,10:PRINT "Distancia desde la cara exterior del patín hasta"
5720 LOCATE 16,10:PRINT "el pie del filete de la union del alca al patín";K;"cm"
5730 LOCATE 20,10: PRINT "El patín ";S;" esta restringido contra la rotación"
5740 LOCATE 23,20: INPUT "PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR";Q00
5750 IF A=0 THEN 5830
5760 CLS: LOCATE 2,30: PRINT "ATIESAGONES DE CARGA"
5770 LOCATE 5,10: PRINT "ACVO DE LA IZQUIERDA"
5780 LOCATE 10,10: PRINT "Longitud de Apoyo";R(1);"cm"
5790 LOCATE 12,10: PRINT "Espesor";E1;"cm"
5800 LOCATE 14,10: PRINT "Ancho";A1;"cm"

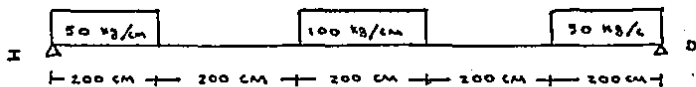
```

```

5610 LOCATE 23,20: INPUT "PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR";000
5620 GOTO 5650
5630 CLS:LOCATE 10,10:PRINT "NO OCUPA ATIESADORES EN EL APOYO IZQUIERDO"
5640 LOCATE 23,20:INPUT "PRESIONAR RETORNO PARA CONTINUAR";000
5650 IF %A(2)=0 THEN 6210
5660 CLS: LOCATE 2,30: PRINT "ATIESADORES DE CARGA"
5670 LOCATE 4,10: PRINT "APOYO DE LA CERCHA"
5680 LOCATE 10,10: PRINT "Longitud de Apoyo";%R(2);"ca"
5690 LOCATE 12,10: PRINT "Espesor";ED;"ca"
5690 LOCATE 14,10: PRINT "Ancho";AD;"ca"
5910 LOCATE 23,20: INPUT "PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR";000
5920 IF %A(3)=0 THEN 6240
5930 CLS: LOCATE 1,30: PRINT "ATIESADORES DE CARGA"
5940 LOCATE 2,1: PRINT "Carga (kg)"
5950 LOCATE 2,15:PRINT "Dist. (ca)"
5960 LOCATE 2,20:PRINT "Ancho (ca)"
5970 LOCATE 2,45:PRINT "Espesor (ca)"
5980 LOCATE 2,60:PRINT "L. de Apoyo (ca)"
5990 FOR G=1 TO NT
6000 G0=G+2
6010 LOCATE 00,1:PRINT IP(G)
6020 LOCATE 00,16:PRINT IA(G)
6030 LOCATE 00,31:PRINT IA(G)
6040 LOCATE 00,46:PRINT IE(G)
6050 LOCATE 00,61:PRINT IL(G)
6060 NEXT G
6070 LOCATE 23,20: INPUT "PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR";000
6080 IF T=0 THEN 6260
6090 CLS: LOCATE 1,30: PRINT "ATIESADORES INTERMEDIOS"
6100 LOCATE 2,10: PRINT "Dist. (ca)"
6110 LOCATE 2,25:PRINT "Ancho (ca)"
6120 LOCATE 2,40:PRINT "Espesor (ca)"
6130 FOR G=1 TO T
6140 G0=G+2
6150 LOCATE 00,11:PRINT YA(G)
6160 LOCATE 00,26:PRINT AM(G)
6170 LOCATE 00,41:PRINT EM(G)
6180 NEXT G
6190 LOCATE 23,20:INPUT "PRESIONAR RETORNO PARA CONTINUAR";000
6200 GOTO 6250
6210 CLS:LOCATE 10,10:PRINT "NO OCUPA ATIESADORES EN EL APOYO DERECHO"
6220 LOCATE 23,20:INPUT "PRESIONAR RETORNO PARA CONTINUAR";000
6230 GOTO 5920
6240 CLS:LOCATE 10,10:PRINT "NO OCUPA ATIESADORES DE CARGA INTERMEDIOS"
6250 LOCATE 23,20:INPUT "PRESIONAR RETORNO PARA CONTINUAR";000: GOTO 6660
6260 CLS:LOCATE 10,10:PRINT "NO OCUPA ATIESADORES INTERMEDIOS"
6270 LOCATE 23,20:INPUT "PRESIONAR RETORNO PARA CONTINUAR";000
6280 CLS:LOCATE 10,15: INPUT "DESEAS CALCULAR DTRA TRABE (SI/NO)";%A
6290 IF %A="NO" THEN 6320
6300 CLEAR
6310 GOTO 100
6320 CLS:LOCATE 10,15:PRINT "LOS CALCULOS HAN TERMINADO"
6330 END

```

EJERCICIO #1



CARGA UNIFORME (KG/CM)? 100		ITEM
DIST. DEL APOYO DE LA IZQUIERDA A DONDE INICIA LA CARGA (CM)? 400		...
DIST. DEL APOYO DE LA IZQUIERDA A DONDE TERMINA LA CARGA (CM)? 600		...

PANTALLA 07

CARGA UNIFORME (KG/CM)? 50		ITEM
DIST. DEL APOYO DE LA IZQUIERDA A DONDE INICIA LA CARGA (CM)? 800		...
DIST. DEL APOYO DE LA IZQUIERDA A DONDE TERMINA LA CARGA (CM)? 1000		...

PANTALLA 08

ESPERE UN MOMENTO		ITEM
-------------------	--	------

PANTALLA 09

PROPIEDADES DEL ACERO DE LA VIGA		IBM
LIMITE DE FLUJENCIA (KG/CM ²)? 2530		...
PESO VOLUMETRICO (KG/CM ³)? .0079		...

PANTALLA 10

DATOS		IBM
CON CUANTOS PERALTES DESEAS HACER LOS CALCULOS? 1		...
CON CUANTOS ANCHOS DE PATINES DESEAS HACER LOS CALCULOS? 1		...
CON CUANTOS ESPESORES DESEAS HACER LOS CALCULOS? 2		...

PANTALLA 11

DIMENSIONES (CM)			IBM
PERALTES DE LA VIGA	ANCHOS DE PATINES	ESPESORES DE PLACAS	...
? 120	? 36	? .48	...
		? 1.27	...

PANTALLA 12

LA TRABE ESTA TOTALMENTE ARRIGSTRADA (SI/NO)? NO

PANTALLA 13

SECCIONES

Sección No.	Peralte (cm)	Ancho Patin (cm)	Espesor Alea (cm)	Espesor Patin (cm)	Relación Esfuerzos	Peso Total (Kg)
1	120	36	.48	1.27	.8557644	1167.784
2	120	36	1.27	1.27	.7935624	1900.652

CON QUE NUMERO DE SECCION SE DESEA TRABAJAR? 1

PANTALLA 14

CARACTERISTICAS DEL ACERO DE LOS ATIESADORES

LIMITE DE FLUJENCIA (KG/CM²)? 2530

MODULO DE ELASTICIDAD (KG/CM²)? 2039000

PANTALLA 15

DATOS		IBM
CUANTOS ESPESORES SE TIENEN PARA EL DISEÑO DE ATIESADORES? 11		IBM

PANTALLA 16

DIMENSIONES (CM)		IBM
ESPESORES DE LAS PLACAS DE LA MAS DELGADA A LA MAS GRUESA		IBM
? .48	? .48	IBM
? .48	? .48	IBM
? .48	? .48	IBM
? .48	? .48	IBM
? .48	? .48	IBM

PANTALLA 17

ATIESADORES DE CARGA		IBM
		IBM

PANTALLA 18

<p>EL PATIN ESTA RESTRINGIDO CONTRA ROTACION (SI/NO)? SI</p>		IBM
		PANTALLA 22

<p>SOLUCION DE LA TRASE</p>					IBM
<p>Longitud 1000 cm</p>					
<p>Reaccion en el Apoyo Izquierdo 20000 kg</p>					
<p>Momento en el Apoyo Izquierdo 0 kg/cm</p>					
<p>Reaccion en el Apoyo Derecho 20000 kg</p>					
<p>Momento en el Apoyo Derecho 0 kg/cm</p>					
<p>Momento Maximo 5500000 kg/cm</p>					
<p>Distancia 1000 cm</p>					
<p>CARGAS PARCIALES</p>		<p>CARGAS UNIFORMES</p>			
Carga (kg)	Distancia (cm)	Carga (kg/cm)	Dist. I. (cm)	Dist. F. (cm)	
0	0	50	0	200	
		100	400	600	
		50	800	1000	
					PANTALLA 23

SECCION		IBH
Peralte 120 ca		---
Ancho del Patin 36 ca		---
Espesor del Ala .48 ca		---
Espesor del Patin 1.27 ca		---
Relación de Esfuerzos .857644		---
Peso Total 1167.784 kg		---
Limite de Fluencia 2520 kg/cm ²		
La trabe NO esta totalmente arriostrada		
PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR?		

PANTALLA 24

ATIESADORES		IBH
Limite de Fluencia 2530 kg/cm ²		
Modulo de Elasticidad 2039000 kg/cm ²		
Distancia desde la cara exterior del patin hasta el pie del filete de la union del ala al patin 2.27 ca		
El patin NO esta restringido contra la rotación		
PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR?		

PANTALLA 25

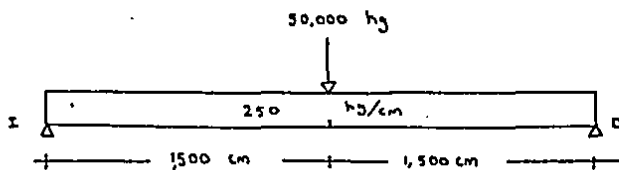
ATIESADORES DE CARGA		IBM
APOYO DE LA IZQUIERDA		*
Longitud de Apoyo 15 ca		...
Espesor 0.64 ca		...
Ancho 9 ca		...
PRESIONAR RETORNO PARA CONTINUAR ?		...

PANTALLA 26

ATIESADORES DE CARGA		IBM
APOYO DE LA DERECHA		*
Longitud de Apoyo 10 ca		...
Espesor 0.64 ca		...
Ancho 9 ca		...
PRESIONAR RETORNO PARA CONTINUAR ?		...

PANTALLA 27

EJERCICIO #2



LONGITUD DE LA VIGA (CM)? 3000

PANTALLA 01

MOMENTOS HARRICOS POSITIVOS

MOMENTO EN EL APOYO IZQUIERDO (KG*CM)? 0

MOMENTO EN EL APOYO DERECHO (KG*CM)? 0

PANTALLA 02

NUMERO DE CARGAS PUNTALES? 1

PANTALLA 03

DATOS		IBM
CON CUANTOS PERALTES DESEAS HACER LOS CALCULOS? 1		---
CON CUANTOS ANCHOS DE PATINES DESEAS HACER LOS CALCULOS? 1		---
CON CUANTOS ESPESORES DESEAS HACER LOS CALCULOS? 2		---

PANTALLA 10

DIMENSIONES (CM)			IBM
PERALTES DE LA VIGA	ANCHOS DE PATINES	ESPESORES DE PLACAS	---
? 446	? 135	? 1.59	---
		? 4.45	---

PANTALLA 11

LA TRASE ESTA TOTALMENTE ARRIOSTRADA (SI/NO)? NO	IBM
--	-----

PANTALLA 12

SECCIONES						
Sección No.	Peralte (ca)	Ancho Patin (ca)	Espesor Alaa (ca)	Espesor Patin (ca)	Relación Esfuerzos	Peso Total (Kg)
1	120	36	.48	1.27	.8557644	1167.784
2	120	36	1.27	1.27	.7955624	1900.852

CON QUE NUMERO DE SECCION SE DESEA TRABAJAR? 1

PANTALLA 13

CARACTERISTICAS DEL ACERO DE LOS ATIESADORES

LIMITE DE FLUENCIA (KG/CM²)? 2530

MODULO DE ELASTICIDAD (KG/CM²)? 2039999

PANTALLA 14

DATOS

CUANTOS ESPESORES SE TIENEN PARA EL DISEÑO DE ATIESADORES? 11

PANTALLA 15

DIMENSIONES (CM)	
ESFESORES DE LAS PLACAS DE LA MAS DELGADA A LA MAS GRIESA	
? 3.02	? 3.02
? 3.02	? 3.02
? 3.02	? 3.02
? 3.02	? 3.02
? 3.02	? 3.02

PANTALLA 16

ATTESAJORES DE CARGA

PANTALLA 17

APOYO DE LA SIQUERDA
LONGITUD DE APOYO (CM)? 15
DISTANCIA DESDE LA CARA EXTERIOR DEL PATIN HASTA EL PIE DEL FILETE DE LA UNION DEL ALMA AL PATIN (CM)? 5.45

PANTALLA 18

APoyo DE LA DERECHA

LONGITUD DE APoyo (CM) ? 15

PANTALLA 19

CARGAS INTERIORES

LONGITUD DE APoyo DE LA CARGA DE 50000 KG UBICADA
A 500 CM DEL APoyo IZQUIERDO (CM) ? 10

PANTALLA 20

EL PATIN ESTA RESTRINGIDO CONTRA ROTACION (SI/NO) ? SI

PANTALLA 21

SOLUCION DE LA TRABE				
Longitud 3000 cm				
Reacción en el Apoyo Izquierdo 400000 kg				
Momento en el Apoyo Izquierdo 0 kg/cm				
Reacción en el Apoyo Derecho 400000 kg				
Momento en el Apoyo Derecho 0 kg/cm				
Momento Máximo 319750000 kg/cm				
Distancia 1500 cm				
CARGAS PUNTUALES		CARGAS UNIFORMES		
Carga (kg)	Distancia (cm)	Carga (kg/cm)	Dist. I. (cm)	Dist. F. (cm)
50000	1500	250	0	3000

PANTALLA 22

SECCION
Peralte 45 cm
Ancho del Patín 133 cm
Espesor del Ala 1.59 cm
Espesor del Patín 4.45 cm
Relación de Esfuerzos .6525839
Peso Total 44946.79 kg
Limite de Fluencia 2530 kg/cm ²
La trabe NO esta totalmente arriostrada
PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR?

PANTALLA 23

ATIESADORES DE CARGA		
AFOYO DE LA DERECHA		
Longitud de Apoyo 15 ca		
Espesor 3.02 ca		
Ancho 40 ca		
PRESIONAR RETORNO PARA CONTINUAR ?		

PANTALLA 26

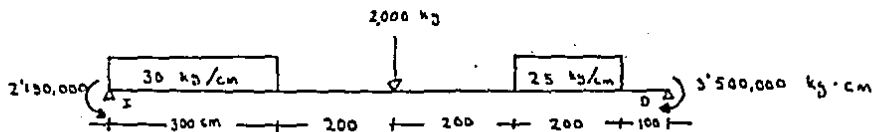
NO OCLPA ATIESADORES DE CARGA INTERMEDIOS		
PRESIONAR RETORNO PARA CONTINUAR ?		

PANTALLA 27

ATIESADORES INTERMEDIOS		
Dist. (ca)	Ancho (ca)	Espesor (ca)
225	14	3.02
2745	14	3.02
510	14	3.02
2490	14	3.02
765	14	3.02
2235	14	3.02
1020	14	3.02
1930	14	3.02
1275	14	3.02
1725	14	3.02
1500	14	3.02

PANTALLA 28

EJERCICIO #3



CARGA UNIFORME (KG/CM)? 30		IBM
DIST. DEL APOYO DE LA IZQUIERDA A DONDE INICIA LA CARGA (CM)? 0		...
DIST. DEL APOYO DE LA IZQUIERDA A DONDE TERMINA LA CARGA (CM)? 300		...

PANTALLA 07

CARGA UNIFORME (KG/CM)? 25		IBM
DIST. DEL APOYO DE LA IZQUIERDA A DONDE INICIA LA CARGA (CM)? 700		...
DIST. DEL APOYO DE LA IZQUIERDA A DONDE TERMINA LA CARGA (CM)? 900		...

PANTALLA 08

ESPERE UN MOMENTO		IBM
-------------------	--	-----

PANTALLA 09

PROPIEDADES DEL ACERO DE LA VIGA	
LIMITE DE FLUENCIA (KG/CM ²)?	2530
PESO VOLUMETRICO (KG/CM ³)?	.0079

PANTALLA 10

DATOS	
CON CUANTOS PERALTES DESEAS HACER LOS CALCULOS? 1	
CON CUANTOS ANCHOS DE PATINES DESEAS HACER LOS CALCULOS? 1	
CON CUANTOS ESPESORES DESEAS HACER LOS CALCULOS? 2	

PANTALLA 11

DIMENSIONES (CM)		
PERALTES DE LA VIGA	ANCHOS DE PATINES	ESPESORES DE PLACAS
7 94	7 40	2 .48
		2 1.27

PANTALLA 12

LA TRABE ESTA TOTALMENTE ARRIOSTRADA (SI/NO)? NO

PANTALLA 13

SECCIONES

Sección No.	Peralte (ca)	Ancho Patín (ca)	Espesor Ala (ca)	Espesor Patín (ca)	Relación Esfuerzos	Peso Total (Kg)
1	94	40	.48	1.27	.85	1167.784
2	94	40	1.27	1.27	.4644817	1900.652

CON QUE NUMERO DE SECCION SE DESEA TRABAJAR? 1

PANTALLA 14

CAPACIDADES DEL ACERO DE LOS ATIESADORES

LIMITE DE FLUENCIA (KG/CM²)? 2530

MÓDULO DE ELASTICIDAD (KG/CM²)? 2039000

PANTALLA 15

APOYO DE LA IZQUIERDA		184
LONGITUD DE APOYO (CM)?	10	...
DISTANCIA DESDE LA CARA EXTERIOR DEL FATIN HASTA EL PIE DEL FILETE DE LA UNION DEL ALMA AL FATIN (CM)?		2.27

PANTALLA 19

APOYO DE LA DERECHA		184
LONGITUD DE APOYO (CM)?	10	...

PANTALLA 20

CARGAS INTERIORES		184
LONGITUD DE APOYO DE LA CARGA DE 2000 KG UBICADA A 500 CM DEL APOYO IZQUIERDO (CM) ?	5	...

PANTALLA 21

SECCIÓN	
Peralte 94 cm	
Ancho del Patín 40 cm	
Espesor del Alma .43 cm	
Espesor del Patín 1.27 cm	
Fatiga de Esfuerzos .85	
Peso Total 1149.456 kg	
Limite de Fluencia 2530 kg/cm ²	
La trabe IS esta totalmente arriostrada	
PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR?	

PANTALLA 24

ATIESADORES	
Limite de Fluencia 2530 kg/cm ²	
Modulo de Elasticidad 2039000 kg/cm ²	
Distancia desde la cara exterior del patín hasta el pie del filete de la union del alma al patín 2.27 cm	
El patín SI esta restringido contra la rotación	
PRESIONE RETORNO PARA CONTINUAR?	

PANTALLA 25

NO OCUPA ATIESADORES EN EL APOYO IZQUIERDO NO OCUPA ATIESADORES EN EL APOYO DERECHO NO OCUPA ATIESADORES DE CARGA INTERMEDIOS			IBM
			PANTALLA 26

ATIESADORES INTERMEDIOS			IBM
Dist. (ca)	Ancho (ca)	Espesor (ca)	
170	5	.48	
830	5	.48	
530	5	.48	
			PANTALLA 27

CONCLUSIONES

A través del tiempo, el hombre se ha auxiliado de ciertos instrumentos para realizar sus cálculos en un mínimo de tiempo y con la mayor precisión posible.

Es por eso, que día con día su tenaz lucha por lograr sus propósitos ha sido indiscutible, desde los tiempos más remotos hasta la actualidad; claro está en la infinidad de inventos y aparatos tanto electrónicos como mecánicos, cabe aquí mencionar uno de sus mayores hallazgos: la computadora.

Pero tal instrumento debe ser programado para poder procesar la información, y es así como nace la programación, la cuál tiene como objetivo satisfacer la necesidad de resolver con rapidez los laboriosos cálculos.

El programa que he realizado, se enfoca a tal objetivo, pues con ayuda de un computador y el hombre podemos obtener cálculos de gran importancia en el terreno de la ingeniería civil.

Claro está, que es necesario la captura de ciertos datos, la unidad central de proceso de la computadora recibe ordenes indicadas por el programa, l's ejecuta, y al final de tal ejecución obtenemos los cálculos y el diseño de una trabe de acero; es así como se cumple el objetivo del programa que he realizado.

Este programa, pretende ayudar al ingeniero en el desempeño de su vida profesional y tiene la gran ventaja de que el ingeniero tiene una participación muy importanta

te en el dimensionamiento de las secciones.

Entre las limitaciones de este programa están:

- Número máximo de cargas puntuales: 20.
- Número máximo de cargas uniformes: 11.
- Presenta únicamente las primeras 26 secciones que cumplan.
- Diseña como máximo 20 atiesadores intermedios.
- En algunas ocasiones las dimensiones proporcionadas por la computadora, no corresponden a las dimensiones de las placas comerciales, por lo cuál, queda a consideración del ingeniero si utiliza los datos resultantes o si realiza los ajustes necesarios.

BIBLIOGRAFIA

ESTÁ TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Bresler, Boris; Lin T. Y. y Scalzi, Jhon B. DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO. México. Editorial Limusa, 1983. (versión española: Enrique Martínez y José L. Flores).

Johnston, Bruce G; Lin, F. J. y Galambos, T. V. DISEÑO BASICO DE ESTRUCTURAS DE ACERO. México. Editorial Prentice Hall, 1988. (tr. Fernando Fournier Montiel).

MANUAL DE CONSTRUCCION EN ACERO. México. Editorial Limusa, 1987. Tomo I.

Joyanes Aguilar, Luis. PROGRAMACION BASICA PARA MICROCOMPUTADORAS. España, 1986. Editorial McGraw-Hill.

ESTÁ TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA