

BALANCE DE CARGAS

Carga comprendida entre seccion E₁-E₁ y seccion E-E.

Peso correa, polines y barcas (35 Kgr/m.l.) = 35 x 1,45 = 51 Kgr
de estos 51 Kgr { 26 Kgrs son soportados por los dos pies derechos de la seccion E₁-E₁ que son perfiles de acero L (*).
26 Kgrs son soportados por los dos pilotes - fundaciones de la seccion E-E que son tubos de acero (**).

Peso concentrado (51 Kgr/m.l.) = 51 x 1,45 = 74 Kgr : { 37 Kgrs (*)
37 Kgrs (**)

Peso pasarela y techumbre (25 Kgr/m.l.) = 25 x 1,45 = 37 Kgrs : { 19 Kgrs (*)
19 Kgrs (**)

Sobrecarga (55 Kgr/m.l.) = 55 x 1,45 = 80 Kgrs : { 40 Kgrs (*)
40 Kgrs (**)

Peso largeros E = 1,45 x 2 x 16 = 47 Kgrs : { 24 Kgrs (*)
24 Kgrs (**)

Otros pesos soportados por (**) { (1,1 x 2 + 1) mts de L de 10 Kgrs/m.l = 32 Kgr
1,2 mts de E de 16 Kgr/m.l = 20 Kgr
1,2 mts riel transversal de 14 Kgr/m.l = 17 Kgr

Σ (*) = (26 + 37 + 19 + 40 + 24) x 2 = 146 x 2 = 292 Kgrs ⇒ 146 Kgrs/pilar, seccion E₁-E₁

Incluye lamitad de la carga comprendida entre la seccion E₁-E₁ y la seccion E₀-E₀ anterior.

Σ (**) = 26 + 37 + 19 + 40 + 24 + 32 + 20 + 17 = 215 Kgrs ⇒ 108 Kgrs/pilar, seccion E-E

Carga comprendida entre las secciones E-E y 1'-1

Peso correa, polines y barcas (35 Kgrs/m.l.) = 35 x 1,8 = 63 Kgrs { 32 Kgrs seccion E-E
32 Kgrs seccion 1'-1

Peso concentrado (51 Kgrs/m.l.) = 51 x 1,7 = 87 Kgrs { 44 Kgrs seccion E-E
44 Kgrs seccion 1'-1

Peso pasarela y techumbre (25 Kgrs/m.l.) = 25 x 1,9 = 48 Kgrs { 24 Kgrs seccion E-E
24 Kgrs seccion 1'-1

Sobrecarga (55 Kgrs/m.l.) = 55 x 1,9 = 105 Kgrs { 53 Kgrs seccion E-E
53 Kgrs seccion 1'-1

Peso rieles longitudinales (14 Kgrs/m.l.) = 14 x 2 x 1,9 = 54 Kgrs { 27 Kgrs seccion E-E
27 Kgrs seccion 1'-1

Calosia (L de 10 Kgrs/m.l.) = 10 x (1,7 x 2 + 1,9 x 2 + 2,2 x 2 + 2,15) = 138 Kgrs { 69 Kgrs seccion E-E
69 Kgrs seccion 1'-1

Otros pesos soportados por la seccion 1'-1 { 1,2 x 2 + 1 = 3,4 mts L de 10 Kgrs/m.l. = 34 Kgrs
1,2 mts I de 48 Kgrs/m.l. = 58 Kgrs
0,16 x 2 mts. tubo 52 Kgrs/m.l. = 17 Kgrs
1,2 mts E de 16 Kgrs/m.l. = 20 Kgrs
1,2 mts riel transversal 14 Kgrs/m.l. = 17 Kgrs

Σ seccion E-E = 32 + 44 + 24 + 53 + 27 + 69 = 249 Kgrs ⇒ 125 Kgrs/pilar seccion E-E

Σ seccion 1'-1 = 249 + 34 + 58 + 17 + 20 + 17 = 395 Kgrs ⇒ 198 Kgrs/pilar seccion 1'-1

MEMORANDUM

Fecha.....

- 2 -

Carga comprendida entre las secciones 1'-1 y 0-0

- Peso correa, polines y barcas (35 Kgs/m.l.) = $35 \times 9,1 = 320$ Kgs $\left\{ \begin{array}{l} 160 \text{ Kgs seccion } 1'-1 \\ 160 \text{ Kgs seccion } 0-0 \end{array} \right.$
- Peso concentrado (51 Kgs/m.l.) = $51 \times 9,1 = 465$ Kgs $\left\{ \begin{array}{l} 235 \text{ Kgs seccion } 1'-1 \\ 235 \text{ Kgs seccion } 0-0 \end{array} \right.$
- Peso pasarela y techumbre (25 Kgs/m.l.) = $25 \times 9,1 = 228$ Kgs $\left\{ \begin{array}{l} 114 \text{ Kgs seccion } 1'-1 \\ 114 \text{ Kgs seccion } 0-0 \end{array} \right.$
- Sobrecarga (55 Kgs/m.l.) = $55 \times 9,1 = 500$ Kgs $\left\{ \begin{array}{l} 250 \text{ Kgs seccion } 1'-1 \\ 250 \text{ Kgs seccion } 0-0 \end{array} \right.$
- Peso rieles longitudinales (14 Kgs/m.l.) = $14 \times 2 \times 9 = 255$ Kgs $\left\{ \begin{array}{l} 127 \text{ Kgs seccion } 1'-1 \\ 127 \text{ Kgs seccion } 0-0 \end{array} \right.$
- Celosa (L de 10 Kgs/m.l.) = $10 \times (9,1 \times 2 + 9,1 \times 2 + 2 \times 12 + 1,4 \times 10 + 1 \times 5 + 1,8 \times 6) = 10 \times 90,2 = 902$ Kgs $\left\{ \begin{array}{l} 451 \text{ Kgs seccion } 1'-1 \\ 451 \text{ Kgs seccion } 0-0 \end{array} \right.$

- Otros pesos soportados por seccion 0-0
- $1,4 \times 2 + 1 = 3,8$ mts L de 10 Kgs/m.l. = 38 Kgs
 - 1,2 mts I de 48 Kgs/m.l. = 58 Kgs
 - $1,5 \times 2$ mts I de 48 Kgs/m.l. = 144 Kgs
 - $2,1 \times 2$ mts L de 10 Kgs/m.l. = 42 Kgs
 - 1,7 mts E de 16 Kgs/m.l. = 28 Kgs
 - 1,7 mts riel transversal 14 Kgs/m.l. = 24 Kgs

Σ seccion 1'-1 = $160 + 235 + 114 + 250 + 127 + 451 = 1337$ Kgs \Rightarrow 669 Kgs/pilar seccion 1'-1

Σ seccion 0-0 = $1337 + 38 + 58 + 144 + 42 + 28 + 24 = 1571$ Kgs \Rightarrow 786 Kgs/pilar seccion 0-0

Carga comprendida entre las secciones 0-0 y b-c

- Peso correa, polines y barcas (35 Kgs/m.l.)
 - Peso concentrado (51 Kgs/m.l.)
 - Peso pasarela y techumbre (25 Kgs/m.l.)
 - Sobrecarga (55 Kgs/m.l.)
 - Peso rieles longitudinales (14 Kgs/m.l.)
 - Celosa (L de 10 Kgs/m.l.)
- Σ seccion 0-0 = 1337 Kgs \Rightarrow 669 Kgs/pilar seccion 0-0

- Otros pesos soportados por seccion b-c
- $1,4 \times 2 + 1 = 3,8$ mts L de 10 Kgs/m.l. = 38 Kgs
 - 7,2 mts I de 48 Kgs/m.l. = 350 Kgs
 - 10,2 mts L de 10 Kgs/m.l. = 102 Kgs
 - 2 mts E de 16 Kgs/m.l. = 32 Kgs
 - 2 mts riel transversal de 14 Kgs/m.l. = 28 Kgs

Σ seccion b-c = $1337 + 38 + 350 + 102 + 32 + 28 = 1887$ Kgs \Rightarrow 944 Kgs/pilar seccion b-c

MEMORANDUM

- 3 -

Fecha.....

Carga comprendida entre las secciones b-c y d-e

- Peso correa, polines y barcas (35 Kgs/m.l.) = $35 \times 9,2 = 322$ Kgs $\left\{ \begin{array}{l} 161 \text{ Kgs sección b-c} \\ 161 \text{ Kgs sección d-e} \end{array} \right.$
- Peso concentrado (51 Kgs/m.l.) = $51 \times 9,2 = 470$ Kgs $\left\{ \begin{array}{l} 235 \text{ Kgs sección b-c} \\ 235 \text{ Kgs sección d-e} \end{array} \right.$
- Peso pasarela y techumbre (25 Kgs/m.l.) = $25 \times 9,2 = 230$ Kgs $\left\{ \begin{array}{l} 115 \text{ Kgs sección b-c} \\ 115 \text{ Kgs sección d-e} \end{array} \right.$
- Sobrecarga (55 Kgs/m.l.) = $55 \times 9,2 = 510$ Kgs $\left\{ \begin{array}{l} 255 \text{ Kgs sección b-c} \\ 255 \text{ Kgs sección d-e} \end{array} \right.$
- Peso rieles longitudinales (14 Kgs/m.l.) = $14 \times 2 \times 9 = 255$ Kgs $\left\{ \begin{array}{l} 127 \text{ Kgs sección b-c} \\ 127 \text{ Kgs sección d-e} \end{array} \right.$
- Aloría (L de 10 Kgs/m.l.) = $10 \times (9,2 \times 4 + 1,4 \times 8 + 1 \times 4 + 3 \times 2 + 2,5 \times 2 + 2,1 \times 6 + 2,8 + 2,24 + 3 \times 1,89) = 10 \times 88,31 = 884$ Kgs $\left\{ \begin{array}{l} 442 \text{ Kgs sección b-c} \\ 442 \text{ Kgs sección d-e} \end{array} \right.$
- Otros pesos soportados por sección d-e $\left\{ \begin{array}{l} 1 + 2 \times 1,4 = 3,8 \text{ mts L de } 10 \text{ Kgs/m.l.} = 38 \text{ Kgs} \\ 10,2 \text{ mts I de } 48 \text{ Kgs/m.l.} = 490 \text{ Kgs} \\ 1,5 + 1,75 + 2 \times 2,05 + 2 \times 2,2 + 2 \times 2,4 = 16,55 \text{ mts de L de } 10 \text{ Kgs/m.l.} = 166 \text{ Kgs} \\ 2 \text{ mts I de } 16 \text{ Kgs/m.l.} = 32 \text{ Kgs} \\ 2 \text{ mts riel transversal } 14 \text{ Kgs/m.l.} = 28 \text{ Kgs} \end{array} \right.$

Σ sección b-c = $161 + 235 + 115 + 255 + 127 + 442 = 1335$ Kgs \Rightarrow
 \Rightarrow $668 \text{ Kgs / pilar sección b-c}$

Σ sección d-e = $1335 + 38 + 490 + 166 + 32 + 28 = 2089$ Kgs \Rightarrow
 \Rightarrow $1045 \text{ Kgs / pilar sección d-e}$

Carga comprendida entre las secciones d-e y g-h

- Peso correa, polines y barcas (35 Kgs/m.l.)
- Peso concentrado (51 Kgs/m.l.)
- Peso pasarela y techumbre (25 Kgs/m.l.)
- Sobrecarga (55 Kgs/m.l.)
- Peso rieles longitudinales (14 Kgs/m.l.)
- Aloría (L de 10 Kgs/m.l.)
- Σ sección d-e = 1337 Kgs
- Σ sección g-h = 1337 Kgs

MEMORANDUM

- 4 -

Fecha.....

Peso polea correa móvil = 450 Kgs {
 { sección d-e = $\frac{450 \times 3,7}{9,15} = 183 \text{ Kgs}$
 { sección g-h = $\frac{450 \times 5,4}{9,15} = 267 \text{ Kgs}$

Peso 2 ruedas FFCC (45 Kgs/rueda) = 90 Kgs {
 { sección d-e = $\frac{90 \times 2,95}{9,15} = 29 \text{ Kgs}$
 { sección g-h = $\frac{90 \times 6,2}{9,15} = 61 \text{ Kgs}$

Peso rieles longitudinales para correa móvil (14 Kgs/m.l.) = 4 mts x 2 x 14 = 112 Kgs {
 { sección d-e = $\frac{112 \times 2}{9,15} = 24,5 \text{ Kgs}$
 { sección g-h = $\frac{112 \times 7,15}{9,15} = 87,5 \text{ Kgs}$

Peso correa, polines y borceas (35 Kgs/m.l.) = 35 x 4 = 140 Kgs {
 { sección d-e = $\frac{140 \times 2}{9,15} = 30,6 \text{ Kgs}$
 { sección g-h = $\frac{140 \times 7,15}{9,15} = 109,4 \text{ Kgs}$

Peso largeros (I de 16 Kgs/m.l.) = 4 mts x 2 x 16 = 128 Kgs {
 { sección d-e = $\frac{128 \times 2}{9,15} = 28 \text{ Kgs}$
 { sección g-h = $\frac{128 \times 7,15}{9,15} = 100 \text{ Kgs}$

Otros pesos soportados por sección g-h {
 { 1 + 2 x 1,4 = 3,8 mts L de 10 Kgs/m.l. = 38 Kgs
 { 13,4 mts I de 48 Kgs/m.l. = 645 Kgs
 { 24,75 mts L de 10 Kgs/m.l. = 248 Kgs
 { 2,5 mts I de 16 Kgs/m.l. = 40 Kgs
 { 2,5 mts riel transversal 14 Kgs/m.l. = 35 Kgs

$\Sigma \Sigma$ sección d-e = 1632 Kgs \Rightarrow 816 Kgs/pilar sección d-e

$\Sigma \Sigma$ sección g-h = 2968 Kgs \Rightarrow 1484 Kgs/pilar sección g-h

MEMORANDUM

- 5 -

Fecha

Carga comprendida entre las secciones g-h y k.

Peso correa, polines y barcos (35 Kgs/m.l.)	}	Σ sección g-h = 1337 Kgs
Peso concentrado (51 Kgs/m.l.)		
Peso pasarela y techumbre (25 Kgs/m.l.)	}	Σ sección k = 1337 Kgs
Sobrecarga (55 Kgs/m.l.)		
Peso rieles longitudinales (14 Kgs/m.l.)		
Celosa (L de 10 Kgs/m.l.)		

Peso 2 ruedas (45 Kgs/rueda) de FFCC = 90 Kgs {

sección g-h = $\frac{90 \times 8,10}{9,15} = 80$

sección k = $\frac{90 \times 1,05}{9,15} = 10$

Peso 2 ruedas (45 Kgs/rueda) de FFCC = 90 Kgs {

sección g-h = $\frac{90 \times 4,15}{9,15} = 41$

sección k = $\frac{90 \times 5,00}{9,15} = 49$

Peso 2 ruedas (45 Kgs/rueda) de FFCC = 90 Kgs {

sección g-h = $\frac{90 \times 0,60}{9,15} = 6$

sección k = $\frac{90 \times 8,55}{9,15} = 84$

Peso rieles longitudinales para correa móvil (14 Kgs/m.l.) = $9,15 \times 2 \times 14 = 256$ Kgs {

sección g-h = 128

sección k = 128

Peso largeros (L de 16 Kgs/m.l.) = $9,15 \times 2 \times 16 = 294$ Kgs {

sección g-h = 147

sección k = 147

Peso correa, polines y barcos (35 Kgs/m.l.) = $35 \times 9,15 = 320$ Kgs {

sección g-h = 160

sección k = 160

Peso polea correa fija = 450 Kgs {

sección g-h = $\frac{450 \times 0,55}{9,15} = 27$

sección k = $\frac{450 \times 8,60}{9,15} = 423$

Peso polea correa móvil = 450 Kgs {

sección g-h = $\frac{450 \times 1,35}{9,15} = 67$

sección k = $\frac{450 \times 7,80}{9,15} = 383$

MEMORANDUM

-6-

Fecha

otros pesos reportados por sección K {

- 1 + 2 x 1,4 = 3,8 mts L de 10 Kgs/m.l. = 38 Kgs
- 2,1 mts L 10 Kgs/m.l. = 21 Kgs
- 1,3 mts [16 Kgs/m.l. = 21 Kgs
- 3,5 mts I 48 Kgs/m.l. = 168 Kgs
- 16,4 mts I 48 Kgs/m.l. = 790 Kgs
- 30,7 mts L 10 Kgs/m.l. = 307 Kgs
- 2,6 mts [16 Kgs/m.l. = 42 Kgs
- 2,6 mts riel 14 Kgs/m.l. = 37 Kgs
- 1 Jhuincho de 2 tambores + motor = 600 Kgs

$\Sigma \Sigma$ sección g-h = 1993 Kgs \Rightarrow 997 Kgs/pilar sección g-h

$\Sigma \Sigma$ sección K = 4745 Kgs \Rightarrow 2373 Kgs/pilar sección K

Carga comprendida entre las secciones K y L-L.

(Bodes los cargas deberán ser reportadas a la compresión por los pilotes-fundaciones de la sección K)

Peso correa, polines y berces (35 Kgs/m.l.) = 35 x 8,5 = 300 Kgs

Peso concentrado (51 Kgs/m.l.) = 51 x 8,5 = 435 Kgs

Peso pasarela y techumbre (25 Kgs/m.l.) = 25 x 8,5 = 215 Kgs

sobrecarga (55 Kgs/m.l.) = 55 x 8,5 = 470 Kgs

Peso 4 ruedas FFCC (45 Kgs/rueda) + peso polea derivación (45 Kgs) + peso polea correa móvil (450 Kgs) = 675 Kgs.

Peso largeros [(16 Kgs/m.l.) = 16 x 8,5 x 2 = 272 Kgs

Peso rieles FFCC (14 Kgs/m.l.) = 14 x 2 x 8,5 = 280 Kgs

Peso enrijado - pilar inclinado {

- 20,2 mts I (48 Kgs/m.l.) = 970 Kgs
- 41,5 mts L (10 Kgs/m.l.) = 415 Kgs
- 2,5 mts [(16 Kgs/m.l.) = 40 Kgs
- 2,5 mts riel transversal (14 Kgs/m.l.) = 35 Kgs

Σ pesos sección K = 4087 Kgs \Rightarrow 2044 Kgs/pilar sección K

MEMORANDUM

- 7 -

Fecha

Carga comprendida entre las secciones L-L y M-M.

(Todas las cargas deberán ser soportadas a la tracción por el cable)

En caso de haber buinche: no habrá transmisión de carga verticalmente hacia abajo \Rightarrow no habrá polea sobre pilotes - fundaciones.

En caso de haber contrapeso colgante verticalmente: si habrá transmisión de carga verticalmente hacia abajo \Rightarrow si habrá polea sobre pilotes - fundaciones, y ella será:

Peso correa, polines y barras (35 Kgs/m.l.) =
 $= 35 \times 4,9 = 172 \text{ Kgs}$

Peso concentrado (51 Kgs/m.l.) = $51 \times 4,9 = 250 \text{ Kgs}$

Peso paralela y techumbre (25 Kgs/m.l.) = $25 \times 4,9 = 123 \text{ Kgs}$

Polea carga (55 Kgs/m.l.) = $55 \times 4,9 = 270 \text{ Kgs}$

Peso polea correa móvil = 450 Kgs

Peso ligereros Σ (16 Kgs/m.l.) = $16 \times 2 \times 4,9 = 157 \text{ Kgs}$

$\Sigma = 1422 \text{ Kgs} \Rightarrow$ 1422 Kgs soportados a la tracción por el cable y 711 Kgs/piles soportados a la compresión por sección R.

BASTA CABLE DE $\phi = 1 \frac{1}{8}$

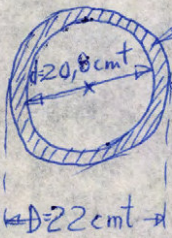
MEMORANDUM

-8-

Fecha

ESFUERZOS Y DEFORMACIONES
SUFRIDOS POR LOS TUBOS-PILOTES Y
RIELES FUNDACIONES

Sección E-E.



Area Anillo = $A = 3920 \text{ mm}^2$

$D^4 = 234.256 \text{ cmts}^4$

$d^4 = 187.177 \text{ cmts}^4$

$D^4 - d^4 = 47.079 \text{ cmts}^4$

Sección transversal
tubo-pilote-fundación.

altura del tubo = 700 mms.

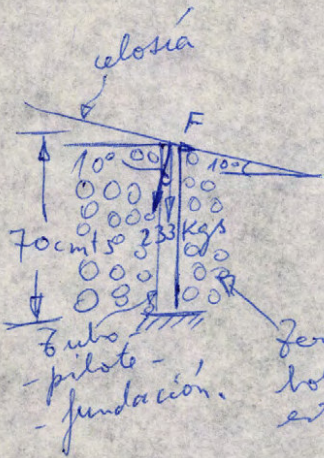
108 Kgs/pilar
+ 125 Kgs/pilar
233 Kgs/pilar

$\sigma_{\text{compresión}} = \frac{233}{3920} = 0.0595 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$

Acero colado 66-14: $\sigma_{\text{comp. perm. min.}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Acero muelles: $E = 21000 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Acortamiento del tubo = $\Delta l = l_0 \times \frac{1}{E} \times \sigma = 700 \times \frac{1}{21000} \times 0.0595 =$
 $= \Delta l = 0.001985 \text{ mms (real)}$



$F = 233 \times \sin 10^\circ = 233 \times 0.176 = 41 \text{ Kgs}$

$M = \text{Momento flexionante máx.} = F \times l = 41 \times 70 = 2870 \text{ Kgs} \times \text{cmts}$

$\sigma_{\text{flexión máx.}} = \frac{10 \times M \times D}{D^4 - d^4} = \frac{10 \times 2870 \times 22}{47079}$

$\sigma_{\text{flexión máx.}} = 13.4 \frac{\text{Kgs}}{\text{cmts}^2} = 0.134 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$

Acero colado 66-14: $\sigma_{\text{flex. perm. min.}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

En la práctica, por ir totalmente enterado el tubo-pilote-fundación dentro del terreflén de bolone de estéril, no deberá estar solicitado a la flexión, y tampoco deberá experimentar pandeo. Solamente estará solicitado a la compresión y al acortamiento.

El riel transversal sirve solamente para prevenir caídas de los 2 tubos-pilotes-fundaciones, es decir, para sujetarlos. No está solicitado por esfuerzos importantes.

MEMORANDUM

- 9 -

Fecha

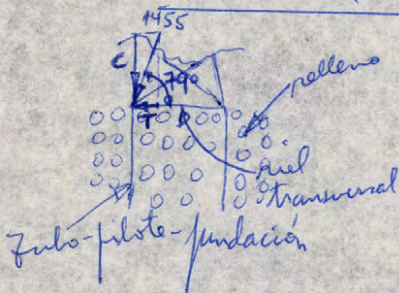
Sección 1'-1

198 Kgs/pilar
+ 669

867 Kgs/pilar
Largo tubo = 70 cmts.
Acortamiento tubo = $\Delta l = 700 \times \frac{1}{21000} \times 0,221 = 0,0074 \text{ mm (real)}$

Area anillo seccion transversal tubo = 3920 mm^2
 $\sigma_{\text{compr.}} = \frac{867 \text{ Kgs}}{3920 \text{ mm}^2} = 0,221 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$
Acero colado GG-14: $\sigma_{\text{compr. perm. min.}} = 2 \frac{\text{Kg}}{\text{mm}^2}$

Sección 0-0



786
+ 669

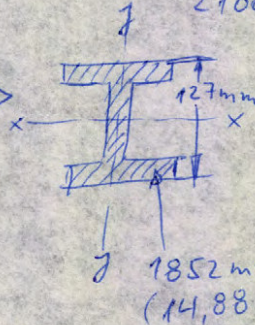
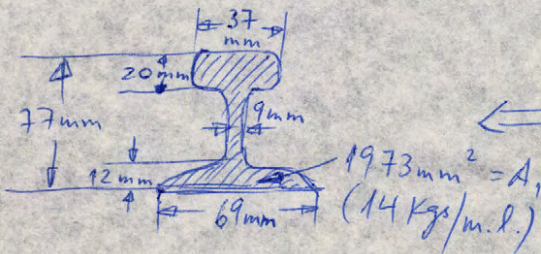
1455 Kgs/pilar

$C = 1455 \times \sin 79^\circ = 1455 \times 0,9816 = 1430 \text{ Kgs}$
 $T = 1455 \times \cos 79^\circ = 1455 \times 0,1908 = 278 \text{ Kgs}$

$A = \text{Area anillo seccion transversal tubo} = 3920 \text{ mm}^2$
 $\sigma_{\text{compresion}} = \frac{C}{A} = \frac{1430}{3920} = 0,365 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$

Largo tubo = 2,9 mts
Acortamiento tubo = $\Delta l = 2900 \times \frac{1}{21000} \times 0,365 = 0,0505 \text{ mms (real)}$

Acero colado GG-14: $\sigma_{\text{compr. perm. min.}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$



$I_{x-x} = 503,3 \text{ cmts}^4$
 $I_{y-y} = 51,2 \text{ cmts}^4$

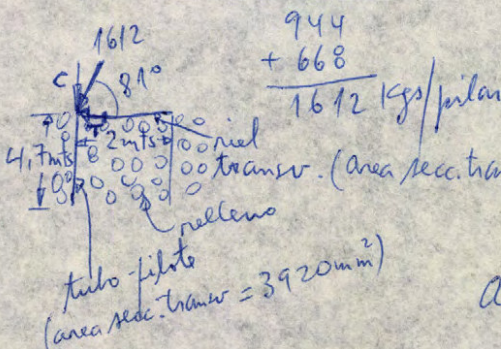
Largo riel = 1,7 mts

$\sigma_{\text{traccion}} = \frac{T}{A_1} = \frac{278}{1973} = 0,141 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$

acero templado GTW-35: $\sigma_{\text{trac. perm. min.}} = 1,5 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

alargamiento riel transversal = $\Delta l = 1700 \times \frac{1}{21000} \times 0,141 = \Delta l = 0,0114 \text{ mms (real)}$

Sección b-c



944
+ 668

1612 Kgs/pilar

$C = 1612 \times \sin 81^\circ = 1612 \times 0,9877 = 1590 \text{ Kgs}$
 $T = 1612 \times \cos 81^\circ = 1612 \times 0,1564 = 252 \text{ Kgs}$

$\sigma_{\text{compr.}} = \frac{C}{A_{\text{tubo}}} = \frac{1590}{3920} = 0,406 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$

Acero colado GG-14: $\sigma_{\text{compr. perm. min.}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Acortamiento tubo = $\Delta l = 4700 \times \frac{1}{21000} \times 0,406 = 0,091 \text{ mm (real)}$

$\sigma_{\text{traccion riel transv.}} = \frac{252}{1973} = 0,128 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$; acero templado GTW-35: $\sigma_{\text{trac. perm. min.}} = 1,5 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

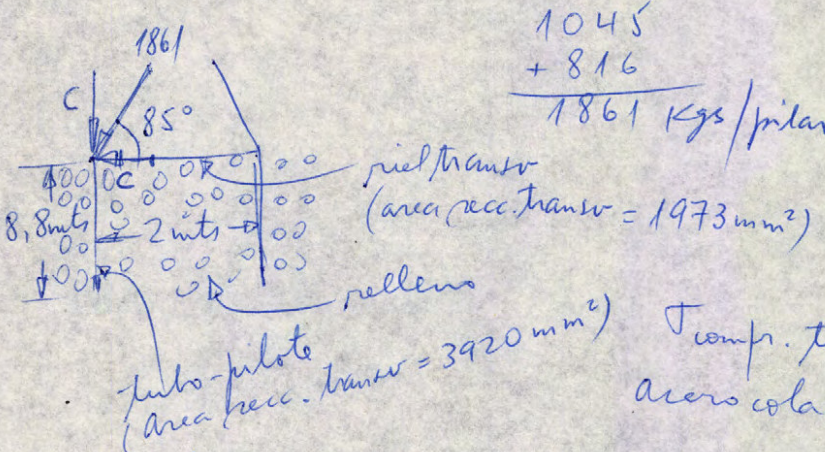
alargamiento riel transv. = $\Delta l = 2000 \times \frac{1}{21000} \times 0,128 = 0,0122 \text{ mm (real)}$

MEMORANDUM

- 10 -

Fecha

Sección d-e



$$\begin{array}{r} 1045 \\ + 816 \\ \hline 1861 \text{ Kgs/pilar} \end{array}$$

$$C = 1861 \times \text{sen } 85^\circ = 1861 \times 0.9962 = 1855 \text{ Kgs}$$

$$T = 1861 \times \cos 85^\circ = 1861 \times 0.0872 = 162 \text{ Kgs}$$

$$\sigma_{\text{comp. tubo}} = \frac{1855}{3920} = 0.475 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$$

acero colado 66-14: $\sigma_{\text{comp. perm. min}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

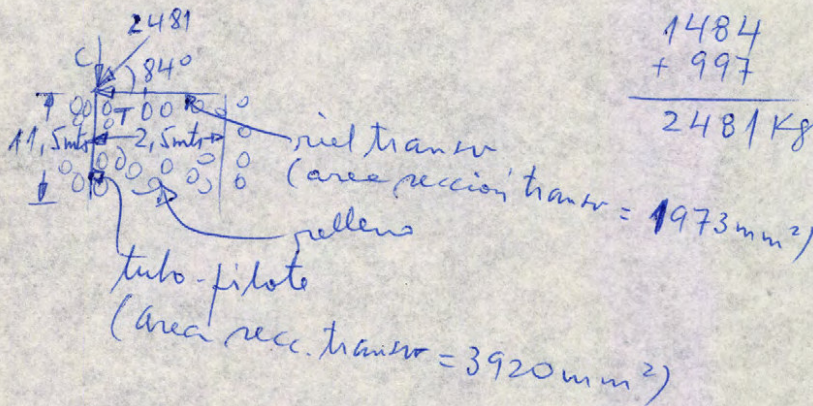
$$\Delta l = 8800 \times \frac{1}{21000} \times 0.475 = 0.199 \text{ mm s (real)}$$

$$\sigma_{\text{tracción riel transv}} = \frac{162}{1973} = 0.082 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$$

acero templado 6TW-35: $\sigma_{\text{trac. perm. min}} = 1.5 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

$$\Delta l = 2000 \times \frac{1}{21000} \times 0.082 = 0.0078 \text{ mm s (real)}$$

Sección g-h



$$\begin{array}{r} 1484 \\ + 997 \\ \hline 2481 \text{ Kgs/pilar} \end{array}$$

$$C = 2481 \times \text{sen } 84^\circ = 2481 \times 0.9945 = 2460 \text{ Kgs}$$

$$T = 2481 \times \cos 84^\circ = 2481 \times 0.1045 = 259 \text{ Kgs}$$

$$\sigma_{\text{comp. tubo}} = \frac{2460}{3920} = 0.63 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$$

acero colado 66-14: $\sigma_{\text{comp. perm. min}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

$$\Delta l = 11500 \times \frac{1}{21000} \times 0.63 = 0.345 \text{ mm s (real)}$$

$$\sigma_{\text{tracción riel transv}} = \frac{259}{1973} = 0.132 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$$

acero templado 6TW-35: $\sigma_{\text{trac. perm. min}} = 1.5 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

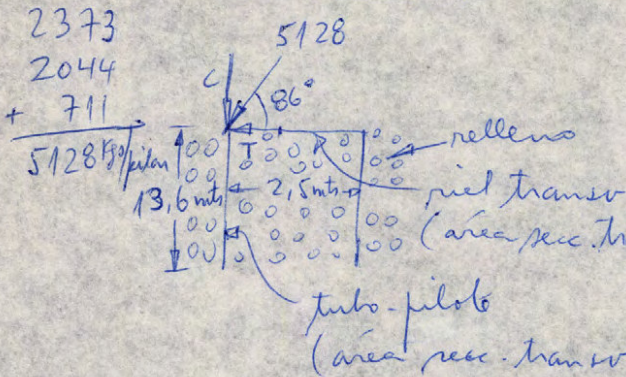
$$\Delta l = 2500 \times \frac{1}{21000} \times 0.132 = 0.0157 \text{ mm s (real)}$$

MEMORANDUM

- 11 -

Fecha

Sección K



$$C = 5128 \times \sin 86^\circ = 5128 \times 0,9976 = 5128 \text{ Kgs}$$

$$T = 5128 \times \cos 86^\circ = 5128 \times 0,0698 = 359 \text{ Kgs}$$

$$\sigma_{\text{comp. tubo}} = \frac{5128}{3920} = 1,31 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$$

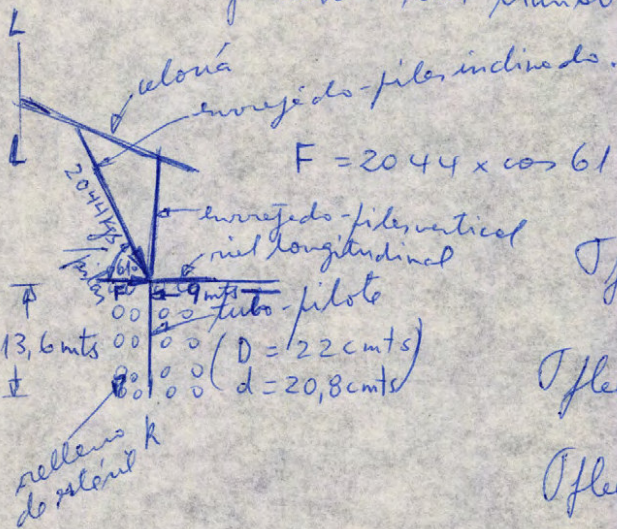
$$\text{Acero colado 66-14: } \sigma_{\text{comp. perm. min.}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Acostamiento tubo} = \Delta l = 13600 \times \frac{1}{21000} \times 1,31 = 0,85 \text{ mms (real)}$$

$$\sigma_{\text{tracc. riel transv.}} = \frac{359}{1973} = 0,182 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$$

$$\text{Acero templado GTW-35: } \sigma_{\text{tracc. perm. min.}} = 1,5 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Alargamiento riel transv} = \Delta l = 2500 \times \frac{1}{21000} \times 0,182 = 0,0216 \text{ (real)}$$



$$F = 2044 \times \cos 61^\circ = 990 \text{ Kgs/pilas}$$

$$\sigma_{\text{flexión tubo}} = \frac{10 \times F \times l \times D}{D^4 - d^4}$$

$$\sigma_{\text{flexión tubo}} = \frac{10 \times 990 \times 1360 \times 22}{47079} = 6300 \frac{\text{Kgs}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_{\text{flexión tubo}} = 63 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$$

$$\sigma_{\text{flexión tubo relleno con concreto}} = \frac{10 \times 990 \times 1360}{22^3} = 1260 \frac{\text{Kgs}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_{\text{flexión tubo relleno con concreto}} = 12,6 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$$

$$\text{Acero fund. St50.11: } \sigma_{\text{flexión}} = 10,0 \text{ a } 15,0 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (carga repetitiva)}$$

En la práctica este flexión no debe existir porque el tubo-piloto va totalmente empotrado y metido dentro del relleno de estéril.

$$\sigma_{\text{comp. riel long.}} = \frac{990}{1973} = 0,5 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$$

$$\text{Acero colado 66-14: } \sigma_{\text{comp. perm. min.}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Acostamiento riel longit} = 9000 \times \frac{1}{21000} \times 0,5 = 0,21 \text{ mms (real)}$$

CONCLUSION SOBRE TUBOS-PILOTES Y RIELES FUNDACIONES

Al ir todos los tubos-pilotes metidos íntegramente dentro del relleno de estéril, sus paredes deberán soportar presiones exteriores debido al relleno. Estas presiones serán contrarrestadas rellenando todos los tubos y a todo su largo, con concreto. Este concreto minimizará también los pandeos y flexiones debidos a mala compactación del relleno de estéril.

MEMORANDUM

- 12 -

Fecha

El concreto interior a los tubos-pilotes, servirá para empotrar los pernos de anclaje para los estampillos metálicos, sobre los cuales irán soldados los enrejados-pilares.

El concreto, también servirá para empotrar los tubos-pilotes mediante brocas a la base rocosa, en el caso de los tubos-pilotes-fundaciones empotrados inferiormente. Los tubos-pilotes-fundaciones simplemente apoyados en el fondo marino rocoso, irán sellados inferiormente para evitar pérdidas de concreto interior.

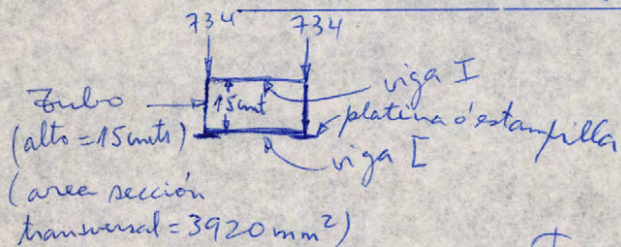
El concreto a emplearse será una mezcla como la siguiente:

{	ripio = 180 lts / 0.2 mts ³ de mezcla
	arena = 90 " " " "
	cemento = 60 " " " "
	agua = 30 " " " "

Basta con los tubos existentes en faena.

ESFUERZOS Y DEFORMACIONES SUFRIDOS POR LOS ENREJADOS-PILARES.

Sección 1'-1.



$$\frac{867 \text{ Kgs}}{\text{pilar}} - \frac{(58+17+20+17+27+127) \text{ Kgs}}{2} \frac{\text{Kgs}}{\text{pilar}} = 734 \text{ Kgs/pilar}$$

$$\sigma_{\text{comp. tubo}} = \frac{734}{3920} = 0.187 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2} \text{ (real)}$$

Acero colado 66-14: $\sigma_{\text{comp. fer. min}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

$$\text{Índice esbeltez tubo} = \lambda = l_0 \sqrt{\frac{A}{I}} = 0.5 \times 15 \times \sqrt{\frac{39.2}{0.049 \times 47079}} = 0.98 \text{ (real)}$$

Fe colado: λ -límite = 5 a 80

Acero fundido: λ -límite = 0 a 90

$$\sigma_{\text{viga I}} = 0$$

$$\sigma_{\text{viga E}} = 0$$

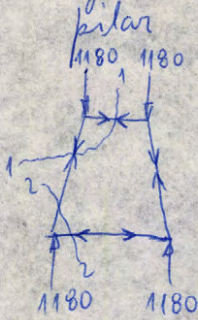
MEMORANDUM

- 13 -

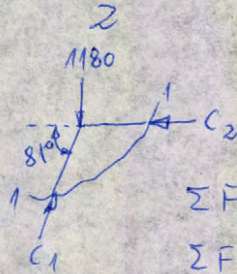
Fecha

Sección 0-0

$$1455 \text{ Kgs} - \frac{(58+144+42+28+24+127+127)}{\text{pilar}} = 1180 \text{ Kgs} \text{ pilar}$$



Corte 1-1:



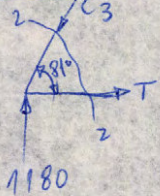
$$\sum F_x = C_1 \times 0,16 - C_2 = 0$$

$$\sum F_y = C_1 \times 0,99 - 1180 = 0$$

$$\sum F_y = C_1 = \frac{1180}{0,99} = 1193 \text{ Kgs}$$

$$\sum F_x = C_2 = 1193 \times 0,16 = 191 \text{ Kgs}$$

Corte 2-2: $\sum F_x = T - C_3 \times 0,16 = 0$

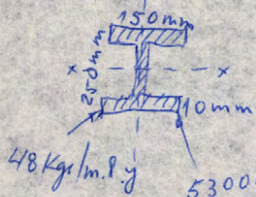


$$\sum F_y = 1180 - C_3 \times 0,99 = 0$$

$$\sum F_y = C_3 = \frac{1180}{0,99} = 1193 \text{ Kgs}$$

$$\sum F_x = T = 1193 \times 0,16 = 191 \text{ Kgs}$$

lateral I: $\sigma_{compresion} = \frac{191}{5300} = 0,0361 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

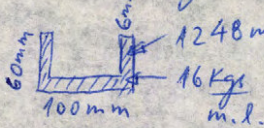


$$I_{y-y} = 395,4 \text{ cm}^4$$

$$I_{x-x} = 8982,9 \text{ cm}^4$$

Aero colado 66-14: $\sigma_{compresion perm. min} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Riga [horizontal basal: $\sigma_{traccion} = \frac{191}{1248} = 0,153 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

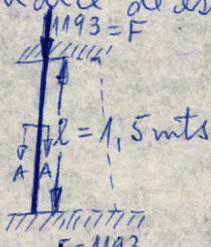


Aero colado 66-14: $\sigma_{trac. perm. min} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

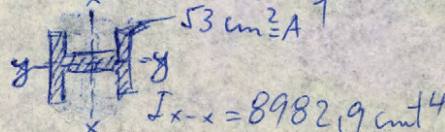
Pie' I inclinada cualquiera: $\sigma_{compresion} = \frac{1193}{5300} = 0,225 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Aero colado 66-14: $\sigma_{compresion perm. min} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Indice de esbeltez Pie' I inclinada cualquiera:



Corte A-A:

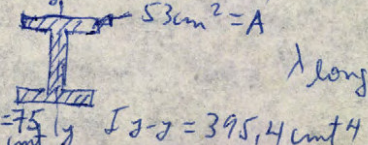


$$\lambda_{transv.} = l_0 \sqrt{\frac{A}{I_{x-x}}} = 75 \sqrt{\frac{53}{8982,9}} = 75 \times 0,0768$$

$$\lambda = 5,76$$

$$l_0 = 0,5 \times l = 0,5 \times 150 = 75,0 \text{ cm}$$

Corte B-B:



$$\lambda_{long} = 75 \sqrt{\frac{53}{395,4}} = 75 \times 0,366 = 27,4$$

Aero fundido: $\lambda_{limite} = 0 \text{ a } 90$.

MEMORANDUM

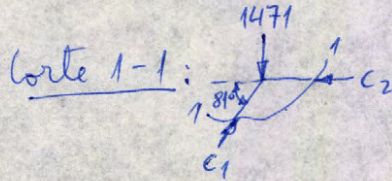
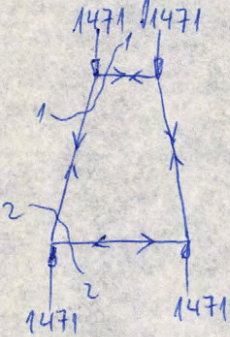
- 14 -

Fecha.....

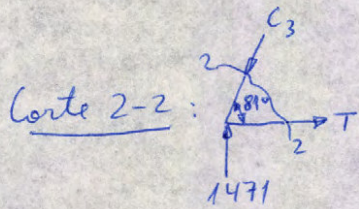
Sección b-c

incl. transvers. rieles longos. anters. y posteros.

$$1612 \text{ Kgs} - \frac{(28 + 2 \times 127)}{2} = 1471 \frac{\text{Kgs}}{\text{pilar}} \quad (\text{incluido todo el peso del enrejado - pilares en calculo})$$



$$\begin{aligned} \Sigma F_x &\equiv C_1 \times 0,16 - C_2 = 0 \\ \Sigma F_y &\equiv C_1 \times 0,99 - 1471 = 0 \\ \Sigma F_j &\equiv C_1 = \frac{1471}{0,99} = 1485 \text{ Kgs} \\ \Sigma F_x &\equiv C_2 = 1485 \times 0,16 = 238 \text{ Kgs} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \Sigma F_x &\equiv T - C_3 \times 0,16 = 0 \\ \Sigma F_y &\equiv 1471 - C_3 \times 0,99 = 0 \\ \Sigma F_j &\equiv C_3 = \frac{1471}{0,99} = 1485 \text{ Kgs} \\ \Sigma F_x &\equiv T = 1485 \times 0,16 = 238 \text{ Kgs} \end{aligned}$$

Cabezal I: $\sigma_{\text{compresion}} = \frac{238}{5300} = 0,0448 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Acero colado 66-14: $\sigma_{\text{comp. perm. min}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

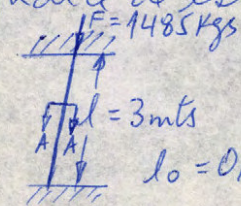
Viga horizontal inferior I: $\sigma_{\text{traccion}} = \frac{238}{1248} = 0,191 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Acero colado 66-14: $\sigma_{\text{trac. perm. min}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Pie' inclinado malgueria I: $\sigma_{\text{compresion}} = \frac{1485}{5300} = 0,28 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Acero colado 66-14: $\sigma_{\text{comp. perm. min}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

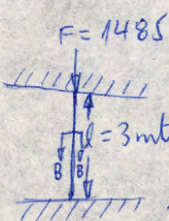
Indice de esbeltez Pie' I inclinado malgueria:



Corte A-A: $I_{x-x} = 8982,9 \text{ cm}^4$
 $A = 53 \text{ cm}^2$

$l_0 = 0,5 \times l = 1,5 \text{ mts} = 150 \text{ cm}$

$\lambda_{\text{transv.}} = 150 \sqrt{\frac{53}{8982,9}} = 150 \times 0,0768 = 11,54$



Corte B-B:

$l_0 = 0,5 \times l = 150 \text{ cm}$

$I_{y-y} = 395,4 \text{ cm}^4$
 $A = 53 \text{ cm}^2$

$\lambda_{\text{long}} = 150 \sqrt{\frac{53}{395,4}} = 150 \times 0,366 = 55$

Acero fundido: $\lambda_{\text{limite}} = 0 \text{ a } 90$

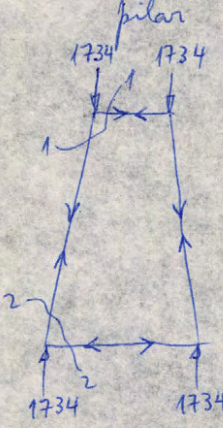
MEMORANDUM

- 15 -

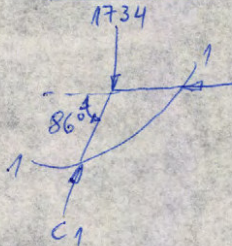
Fecha

Sección d-e

$$1861 \frac{\text{Kgs}}{\text{pilar}} - \frac{(28 + 2 \times 127)}{2} = 1734 \frac{\text{Kgs}}{\text{pilar}}$$
 (incluido peso enrijado - pilas)



Corte 1-1:



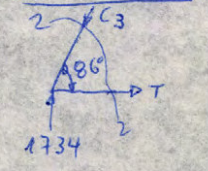
$\Sigma F_x = C_2 = C_1 \times 0,070$

$\Sigma F_y = 1734 = C_1 \times 1,00$

$C_1 = 1734 \text{ Kgs}$

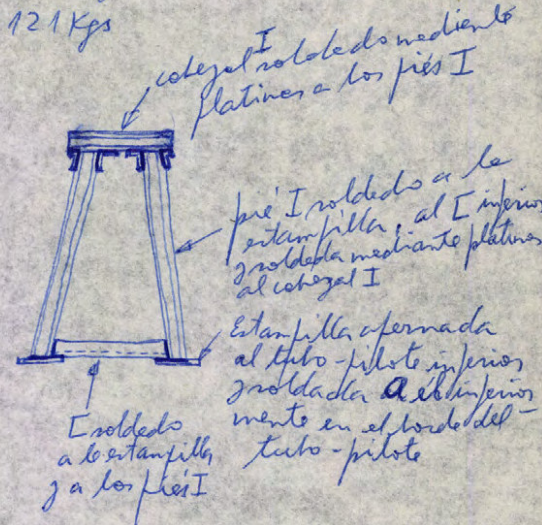
$C_2 = 121 \text{ Kgs}$

Corte 2-2:



$C_3 = 1734 \text{ Kgs}$

$T = 121 \text{ Kgs}$



Cabezal I: $\sigma_{compresion} = \frac{121}{5300} = 0,0229 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Aero colado 66-14: $\sigma_{comp. perm. min.} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

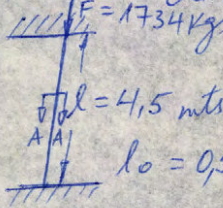
Viga horizontal inferior E: $\sigma_{traccion} = \frac{121}{1248} = 0,097 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Aero colado 66-14: $\sigma_{trac. perm. min.} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

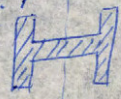
Pie I inclinado cualquier: $\sigma_{compresion} = \frac{1734}{5300} = 0,327 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Aero colado 66-14: $\sigma_{comp. perm. min.} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Indice de esbeltez pie I inclinado cualquier:



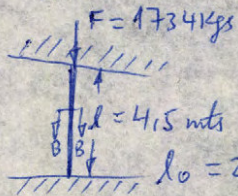
Corte A-A:



$I_{x-x} = 8982,9 \text{ cm}^4$

$A = 53 \text{ cm}^2$

$\lambda_{transv.} = 225 \sqrt{\frac{53}{8982,9}} = 225 \times 0,0768 = 17,3$



Corte B-B:



$I_{y-y} = 395,4 \text{ cm}^4$

$A = 53 \text{ cm}^2$

$\lambda_{long.} = 225 \sqrt{\frac{53}{395,4}} = 225 \times 0,366 = 82,3$

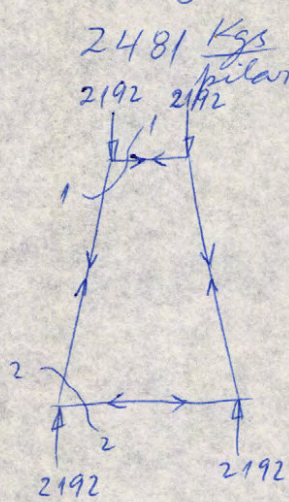
Aero fundido: $\lambda_{limite} = 0 \text{ a } 90$

MEMORANDUM

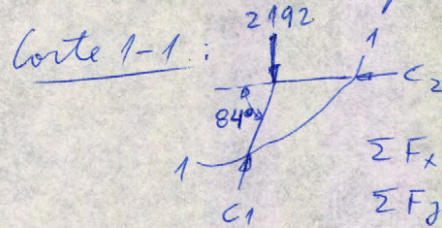
-16-

Fecha

Sección g-h



$$\frac{(35 + 2 \times 127)}{2} = 2192 \text{ Kgs} \text{ (incluido el peso y enroscado total del pilar con todos sus elementos de acero horizontales, diagonales e inclinados).}$$



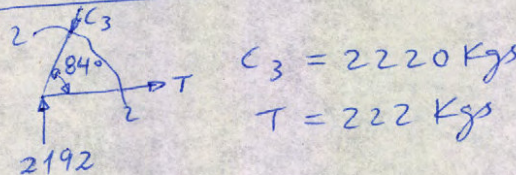
$$\Sigma F_x \equiv C_1 \times 0,10 = C_2$$

$$\Sigma F_j \equiv C_1 \times 0,99 = 2192$$

$$C_1 = 2220 \text{ Kgs}$$

$$C_2 = 222 \text{ Kgs}$$

Corte 2-2:



$$C_3 = 2220 \text{ Kgs}$$

$$T = 222 \text{ Kgs}$$

Cabezal I: $\sigma_{\text{compresión}} = \frac{222}{5300} = 0,042 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Acero colado 66-14: $\sigma_{\text{comp. perm. mín.}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Viga [horizontal basal: $\sigma_{\text{tracción}} = \frac{222}{1248} = 0,178 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

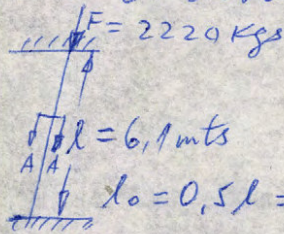
Acero colado 66-14: $\sigma_{\text{trac. perm. mín.}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Pie I inclinado cualquiera:

$$\sigma_{\text{compresión}} = \frac{2220}{5300} = 0,42 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$$

Acero colado 66-14: $\sigma_{\text{comp. perm. mín.}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Indice de esbeltez pie I inclinado cualquiera:



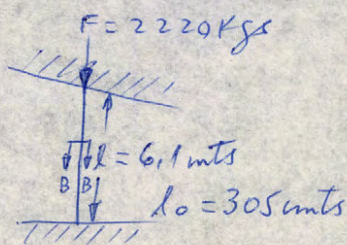
Corte A-A:



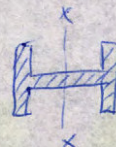
$$I_{z-z} = 395,4 \text{ cmts}^4$$

$$A = 53 \text{ cmts}^2$$

$$\lambda_{\text{trancv}} = 305 \times \sqrt{\frac{53}{395,4}} = 305 \times 0,366 = 112$$



Corte B-B:



$$I_{x-x} = 8982,9 \text{ cmts}^4$$

$$A = 53 \text{ cmts}^2$$

$$\lambda_{\text{long}} = 305 \times \sqrt{\frac{53}{8982,9}} = 305 \times 0,0768 = 23,5$$

Acero fundido: $\lambda_{\text{límite}} = 0 \text{ a } 90$

El exceso de pandeo registrado por el pie inclinado I se debe a que no se ha considerado el efecto anti-deformaciones de los perfiles de acero L de 6 mm de espesor, 75 mm de ala, 864 mm² de área sección transversal, y 10 Kgs/m.l. Estos perfiles L dispuestos horizontal y profundamente trabajan a la tracción y a la compresión, y su función es eliminar las deformaciones.

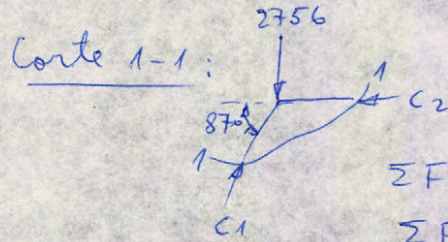
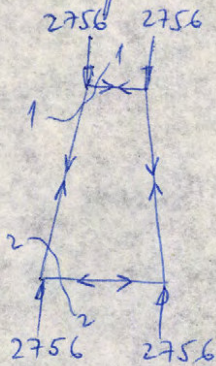
MEMORANDUM

-17-

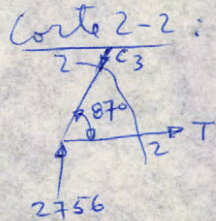
Fecha

Sección k (Corte I-I del plano general)

$$2373 \frac{\text{Kgs}}{\text{pilar}} + \frac{100 + 145 + 72 + 157 + 91 + 94 + 45 + 225 - 37 - 127}{2} = 2756 \frac{\text{Kgs}}{\text{pilar}}$$



$$\begin{aligned} \sum F_x &\equiv C_1 \times 0,052 = C_2 \\ \sum F_y &\equiv C_1 \times 1,00 = 2756 \\ C_1 &= 2756 \text{ Kgs} \\ C_2 &= 143 \text{ Kgs} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} C_3 &= 2756 \text{ Kgs} \\ T &= 143 \text{ Kgs} \end{aligned}$$

Cabezal I: $\sigma_{\text{compresión}} = \frac{143}{5300} = 0,0270 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Acero colado 66-14: $\sigma_{\text{comp. perm. min.}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

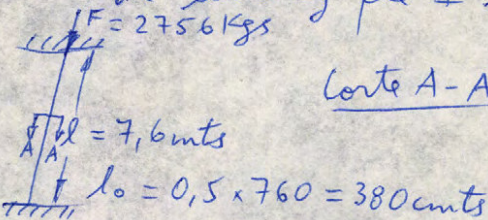
Viga I horizontal basal: $\sigma_{\text{tracción}} = \frac{143}{1248} = 0,114 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Acero colado 66-14: $\sigma_{\text{trac. perm. min.}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Pie I inclinado cualquiera: $\sigma_{\text{compresión}} = \frac{2756}{5300} = 0,520 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

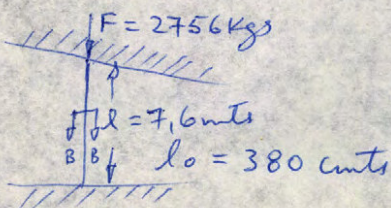
Acero colado 66-14: $\sigma_{\text{comp. perm. min.}} = 2 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Índice de esbeltez pie I inclinado cualquiera:



Corte A-A: $I_{y-y} = 395,4 \text{ cmts}^4$
 $A = 53 \text{ cmts}^2$

$$\lambda_{\text{transv}} = 380 \sqrt{\frac{53}{395,4}} = 380 \times 0,366 = 139$$



Corte B-B: $I_{x-x} = 8982,9 \text{ cmts}^4$
 $A = 53 \text{ cmts}^2$

$$\lambda_{\text{long}} = 380 \sqrt{\frac{53}{8982,9}} = 380 \times 0,0768 = 29,2$$

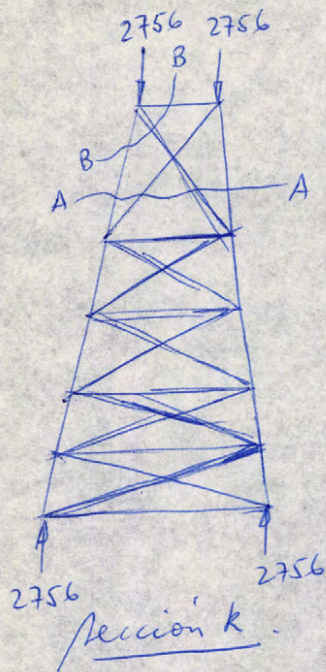
acero fundido: $\lambda_{\text{límite}} = 0 \text{ a } 90$

El acero de paredes transversal es absorbido a la tracción y a la compresión por los perfiles de acero L diagonales y horizontales, descritos en el cálculo del enrejado-piles de la sección g-h.

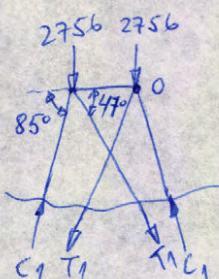
MEMORANDUM

- 18 -

Fecha



Corte A-A :

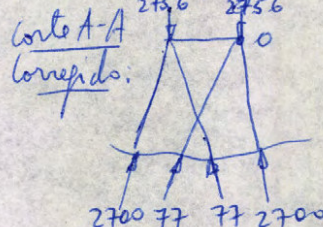


$$\sum M_o \equiv C_1 \times 1,2 - 2756 \times 1,2 - T_1 \times 0,9 = 0$$

$$\sum F_y \equiv -2 \times 2756 - 2 T_1 \sin 47^\circ + 2 C_1 \sin 85^\circ = 0$$

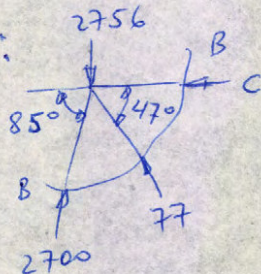
$$C_1 = 2700 \text{ Kgs}$$

$$T_1 = -77 \text{ Kgs}$$



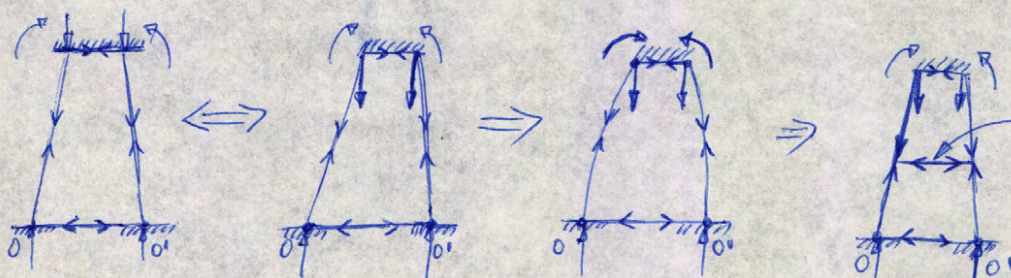
$$f_{\text{compresión L}} = \frac{77 \text{ Kgs}}{864 \text{ mm}^2} = 0,089 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$$

Corte B-B :



$$\sum F_x \equiv 2700 \times 0,087 - 77 \times 0,68 - C = 0$$

$$C = 183 \text{ Kgs}$$



Viga L actuando a la tracción para corregir la deformación por jantes del marco del enrejado-pilar.

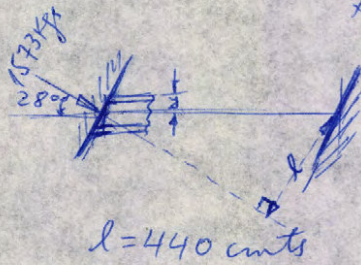
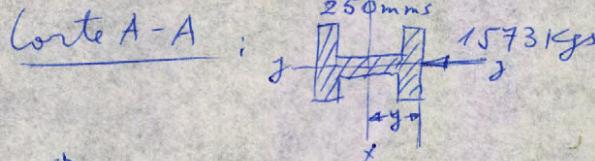
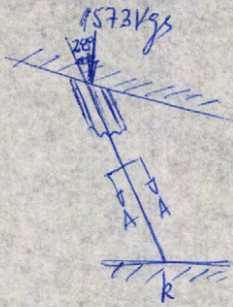
MEMORANDUM

-19-

Fecha

Corte J-J (plano general)

$$\frac{2}{3} (300 + 435 + 215 + 470 + 272 + 280) + 970 + 415 + 40 + 180 + 225 = 1573 \frac{\text{Kgs}}{\text{pilar}}$$



$$M = F \times l = 1573 \text{ Kgs} \times 440 \text{ cm}$$

$$M = 692000 \text{ Kgs} \times \text{cm}$$

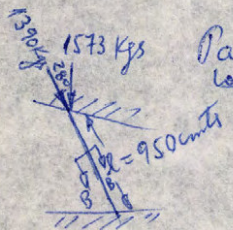
$$j = 12,5 \text{ cm}$$

$$I_{x-x} = 8982,9 \text{ cm}^4$$

$$T_{flexión} = \frac{M \times j}{I_{x-x}} = \frac{692000 \times 12,5}{8982,9} = 964 \frac{\text{Kgs}}{\text{cm}^2} = 9,64 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$$

Acero fund. St 50.11: $T_{flexión, perm.} = 7 \text{ a } 10,5 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Pancho longitudinal pie I inclinada cualquiera:



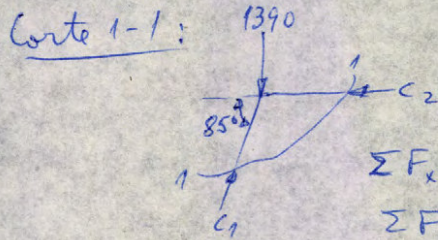
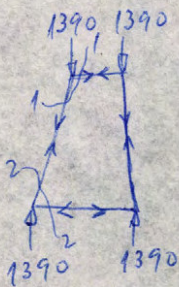
Corte B-B:

$$A = 53 \text{ cm}^2$$

$$I_{x-x} = 8982,9 \text{ cm}^4$$

$l_0 = 475 \text{ cm}$

$$long = 475 \times \sqrt{\frac{53}{8982,9}} = 475 \times 0,0768 = 36,5$$

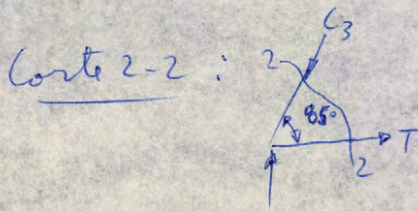


$$\Sigma F_x \equiv C_1 \times 0,087 = C_2$$

$$\Sigma F_y \equiv C_1 \times 1,00 = 1390$$

$$C_1 = 1390 \text{ Kgs}$$

$$C_2 = 121 \text{ Kgs}$$



$$C_3 = 1390 \text{ Kgs}$$

$$T = 121 \text{ Kgs}$$

Cabezal I: $T_{compresión} = \frac{121}{5300} = 0,0229 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Acero fund. St 50.11: $T_{comp. perm. min.} = 6,5 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Viga [horizontal basal: $T_{tracción} = \frac{121}{1248} = 0,097 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Acero fund. St 50.11: $T_{trac. perm. min.} = 6,5 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

MEMORANDUM

-20-

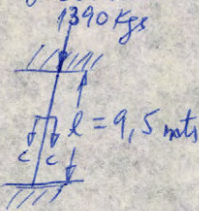
Fecha.....

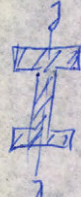
Pie Inclinado cualquiera: $\sigma_{compresion} = \frac{1390}{5300} = 0,263 \frac{Kgs}{mm^2}$

acero fund. St. 50.11: $\sigma_{comp. perm. min.} = 6,5 \frac{Kgs}{mm^2}$

transversal

Panderos y pie I inclinado cualquiera:



Corte c-c:  $I_{y-y} = 395,4 \text{ cm}^4$
 $A = 53 \text{ cm}^2$
 $l_0 = 475 \text{ cm}$

$$\lambda_{transv.} = 475 \sqrt{\frac{53}{395,4}} = 174$$

Acero fundido: $\lambda_{limite} = 0 \text{ a } 90$

El exceso de panderos transversal es absorbido a la tracción y a la compresión por los perfiles de acero L diagonales y horizontales, descritos en el cálculo del enrejado-pilar de la sección g-h.

CONCLUSION SOBRE ENREJADOS-PILARES

Todos los elementos de acero de un enrejado pilar deben ir mutuamente soldados, según una disposición, en detalle, del tipo habitual y lógico, en este tipo de estructuras. A su vez, cada enrejado-pilar debe ir soldado por arriba a la columna, y por abajo a los estampiles metálicos aferrados a los tubos-pilotes.

Con los perfiles de acero empleados para los cálculos anteriores, basta para materializar la construcción de los enrejados-pilares calculados. Todos los aceros deberán ser de fundición

St 50.11.

MEMORANDUM

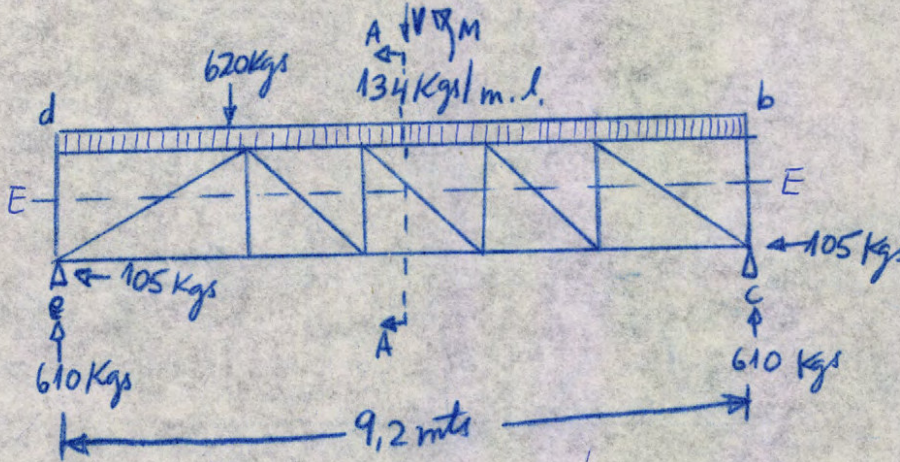
-21-

Fecha

ESFUERZOS SUFRIDOS POR CELOSIA

Tramo b-c, a, d-e.

Nota: Para el cálculo de la flexión supondremos que la única viga que se flexa es el largero L superior, pero tomando como línea neutra, la línea longitudinal E-E del dibujo.



10 Kgs/m.l.
75mm
6mm
x-x
y=70cent
E-E
A=8,64cm²
J_{x-x} = 73,3 cm⁴
J_{E-E} = 73,3 + 70² × 8,64
I_{E-E} =

Peso correa, polines y varcas = 35 Kgs/m.l.
" concentrado = 51 "
" pasarela y techumbre = 25 "
" sobrecarga = 55 "

166 Kgs/m.l. = 83 Kgs/m.l.
2

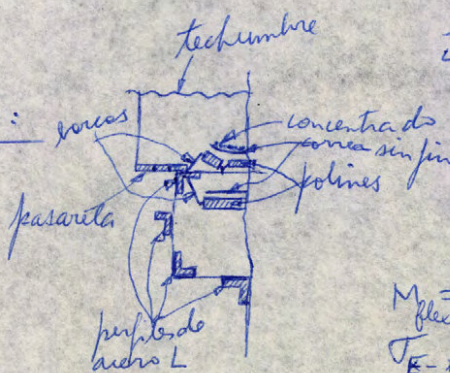
Perfiles angulo : 18,4 mts

83 Kgs/m.l.
+ 51 Kgs/m.l.

134 Kgs/m.l.

47,2 mts L de 10 Kgs/m.l. = $\frac{472 \text{ Kgs}}{9,2 \text{ mts}} = 51 \frac{\text{Kgs}}{\text{m.l.}}$

Corte A-A:



$V = 610 - 620 = -10 \text{ Kgs}$
(Virus hacia arriba en realidad)

$M = 610 \times 4,6 - 620 \times 2,3 = 1370 \text{ Kgs} \times \text{mt.}$

$\sigma_{\text{flexión}} = \frac{M}{I_{E-E}} y = \frac{1370 \times 100 \text{ Kgs} \times \text{cent} \times 70 \text{ cent}}{73,3 + 70^2 \times 8,64 \text{ cm}^4}$

$\sigma_{\text{flexión}} = 2,26 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

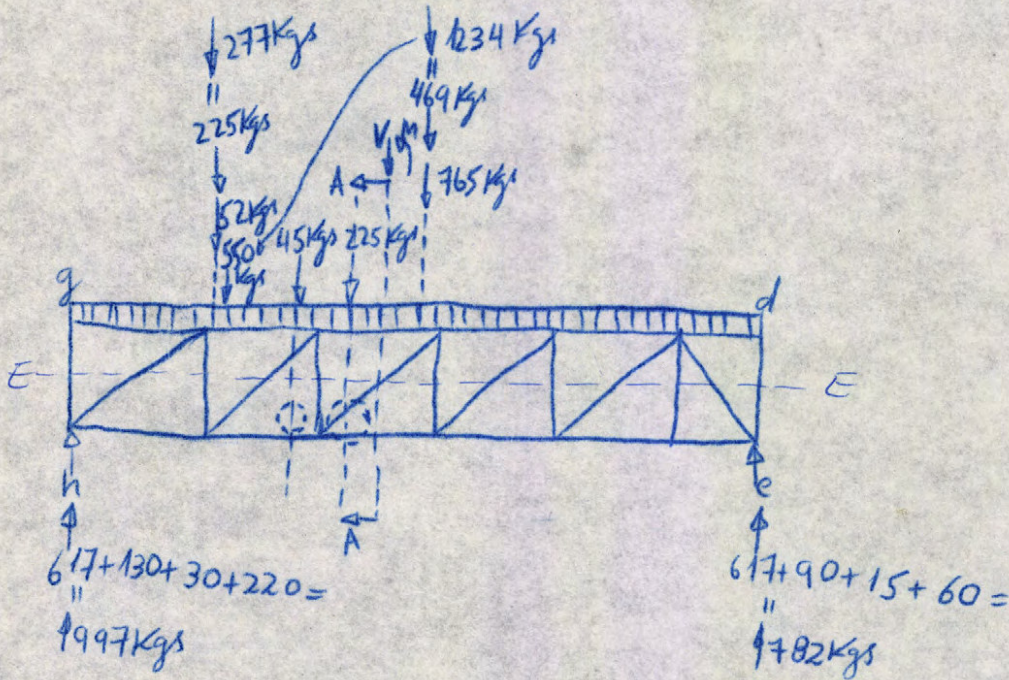
Acero fund. St 50.11 : $\sigma_{\text{flexión perm}} = 7 \text{ a } 10,5 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

MEMORANDUM

- 22 -

Fecha

Tramo d-e, a, g-h



- Peso L = 51 Kgs/m.l. ⇒ 469 Kgs
- Peso correa fija = 83 Kgs/m.l. ⇒ 765 Kgs
- Peso correa móvil = 61 Kgs/m.l. ⇒ 225 Kgs
- Peso 1 rueda FFCC = 45 Kgs
- Peso 1/2 polea correa móvil = 225 Kgs
- Peso rieles = 14 Kgs/m.l. ⇒ 52 Kgs

Corte A-A:

$$V = 997 - 277 - 45 - 225 - 550 = -100 \text{ Kgs}$$

(V irá hacia arriba en realidad)

$$M = 997 \times 4,1 - 277 \times 2,2 - 550 \times 2,1 - 45 \times 1,2 - 225 \times 0,5 =$$

$$M = 2157 \text{ Kgs} \times \text{mt}$$

$$f_{\text{flexión E-E}} = \frac{2157 \times 100 \text{ Kgs} \times \text{cm} \times 70 \text{ cm}}{73,3 + 70^2 \times 8,64 \text{ cm}^4} = 356 \frac{\text{Kgs}}{\text{cm}^2}$$

$$f_{\text{flexión E-E}} = 3,56 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$$

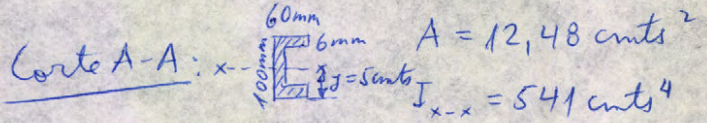
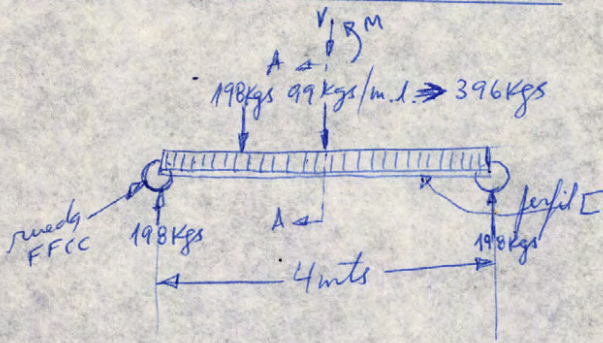
Acero fund. 5t 50.11: $f_{\text{flexión perm.}} = 7 \text{ a } 10,5 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

MEMORANDUM

- 23 -

Fecha

Tramo correa móvil



- Peso perfiles E = 32 Kgs/m.l.
- Peso correa polines y borses = 35 Kgs/m.l.
- Peso concentrado = 51 Kgs/m.l.
- Peso pasarela y techumbre = 25 Kgs/m.l.
- Polrecarga = 55 Kgs/m.l.

$$\frac{198 \text{ Kgs/m.l.}}{2} = 99 \text{ Kgs/m.l.}$$

$$V = 198 - 198 = 0 \text{ Kgs}$$

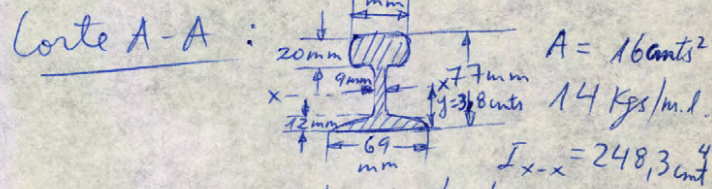
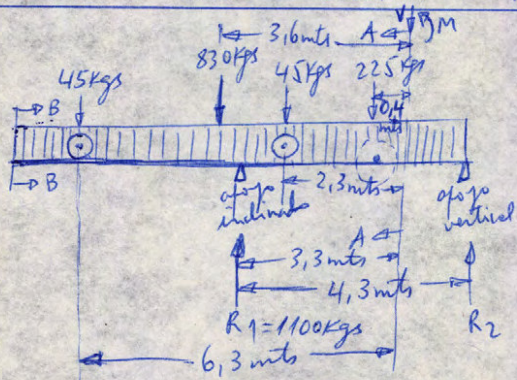
$$M = 198 \times 2 - 198 \times 1 = 198 \text{ Kgs} \times \text{mt}$$

$$\text{Flexión } x-x = \frac{198 \times 100 \text{ Kgs} \times \text{cm} \times 5 \text{ cm}}{541} = 182 \frac{\text{Kgs}}{\text{cm}^2}$$

$$\text{Flexión } x-x = 1,82 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$$

Acero fundición. St 50.11. Flexión perm. = $7 \times 10,5 \frac{\text{Kgs}}{\text{mm}^2}$

Tramo correa móvil K a L-L



riel soportante de la carga corrida superior, actuando el riel como viga.

- Peso perfiles E = 32 Kgs/m.l.
- Peso polines, borses y correa = 35 Kgs/m.l.
- Peso concentrado = 51 Kgs/m.l.
- Peso pasarela y techumbre = 25 Kgs/m.l.
- Polrecarga = 55 Kgs/m.l.
- Peso rieles = 28 Kgs/m.l.

$$\frac{226 \text{ Kgs/m.l.}}{2} = 113 \text{ Kgs/m.l.}$$

$$\sum M_{R_2} = 0 \Rightarrow 4,3 \times R_1 = 45 \times 7,3 + 45 \times 3,3 + 225 \times 1,4 + 113 \times 4,2 \times 8,3$$

$$R_1 = 1100 \text{ Kgs}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow R_2 = 45 + 45 + 225 - 1100 + 940 = 155 \text{ Kgs}$$