

# CLASE AUXILIAR #1

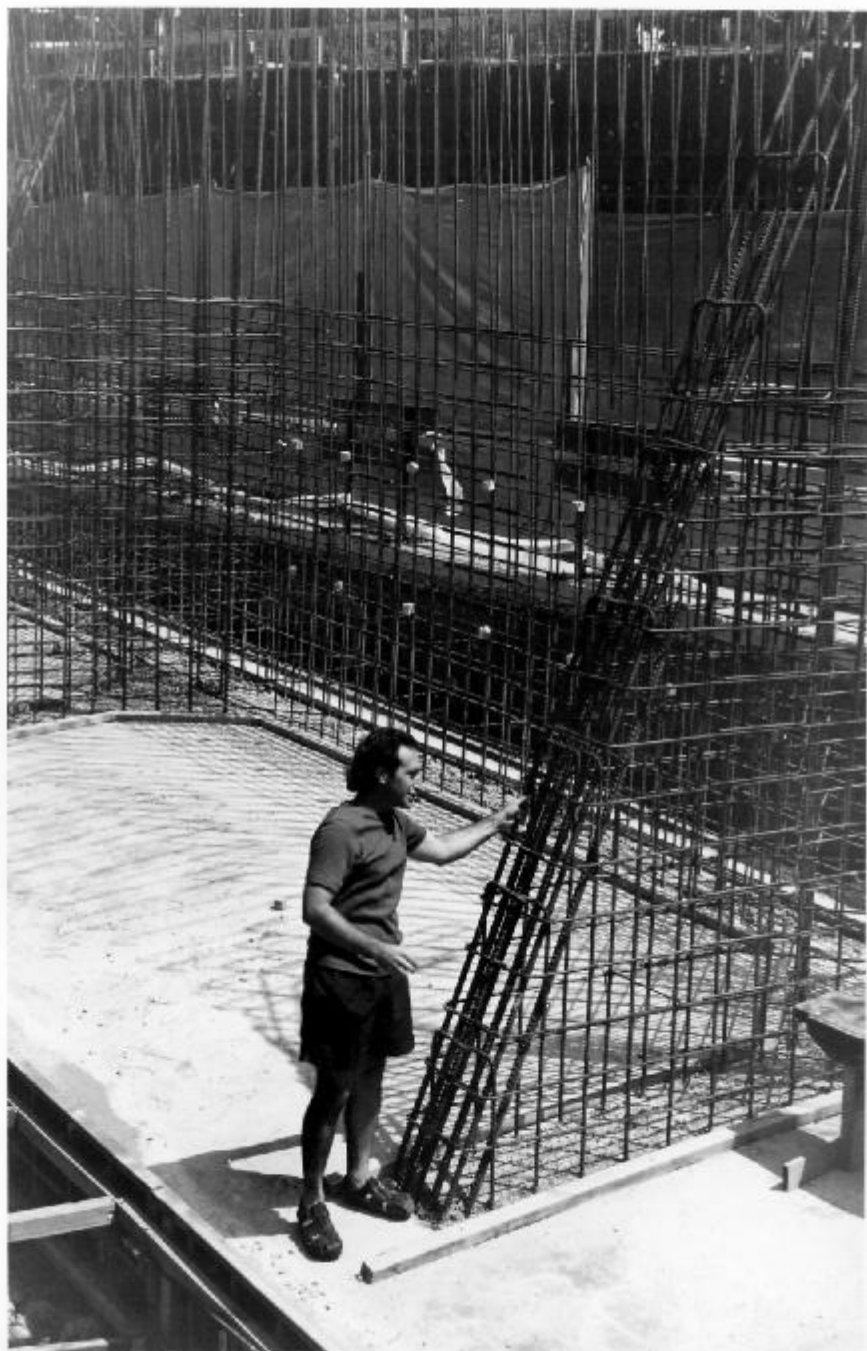
## Cálculo de Estribos – Armaduras

*Preparado por: Rodrigo Saldivia*



PS Kennedy – 1 de 3





PS Kennedy – 2 de 3



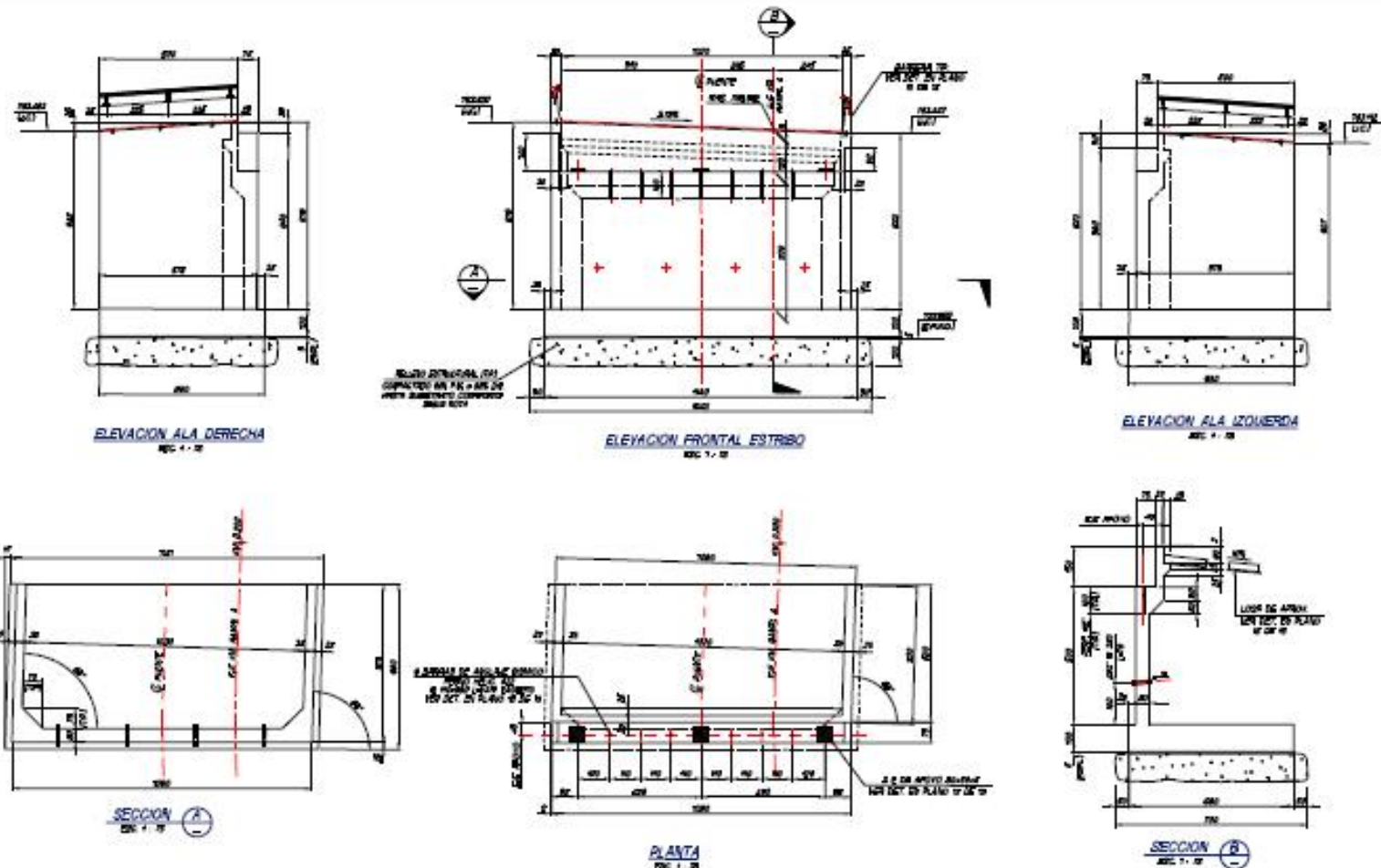
PS Kennedy – 3 de 3



# CRITERIOS DE DISEÑO

- Diseño por el método de factores de carga.
- Combinaciones AASHTO:
  - $1.3 (1.0 D + 1.3 E + 1.67 L)$  (Grupo I)
  - $1.3 (1.0 D + 1.3 E + 1.0 EQ)$  (Grupo VII)
- Diseño según tablas de placas (Stiglat).

# Estribo Entrada – Formas



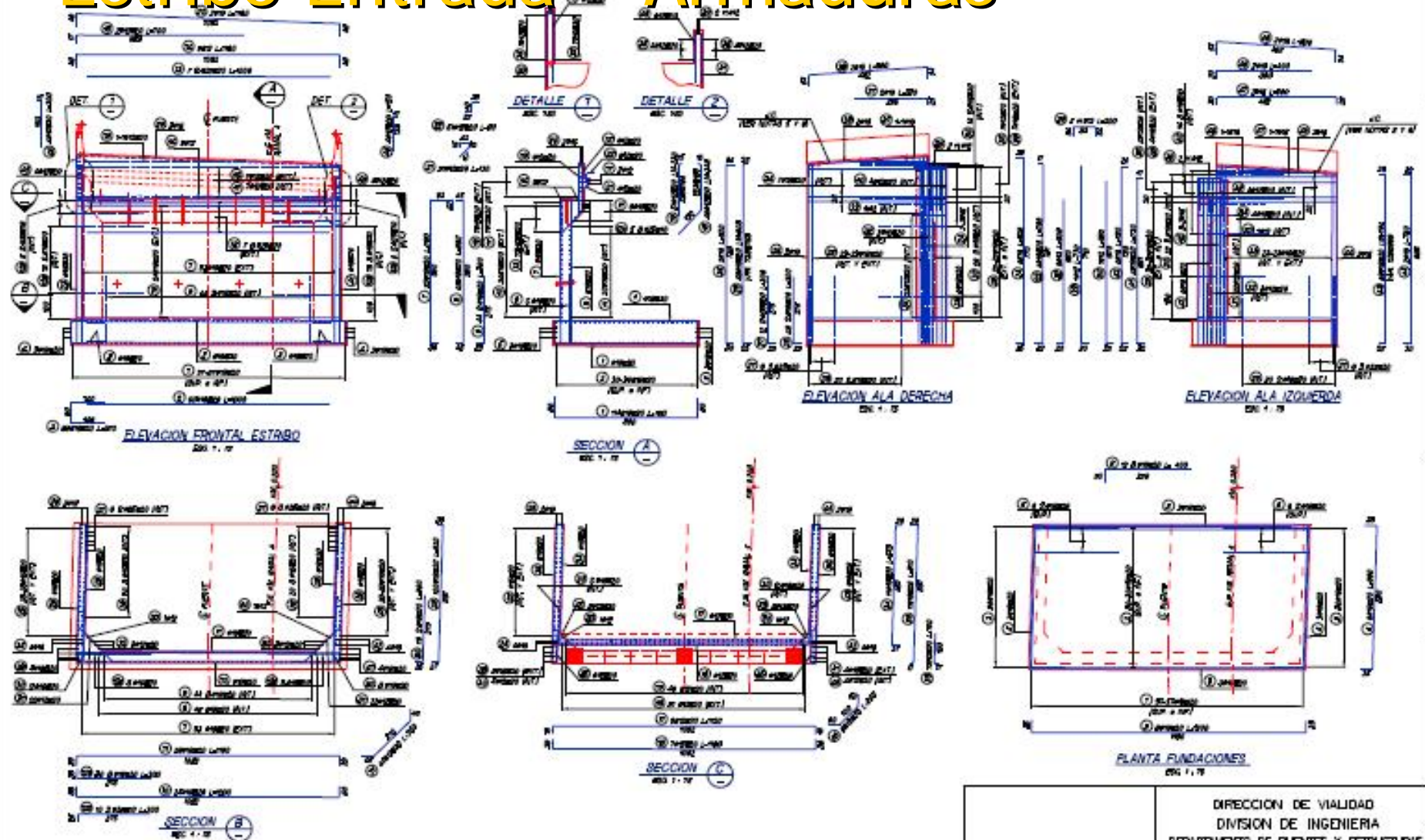
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	CONCRETO PARA LA PARED	1.00	M <sup>3</sup>
2	CONCRETO PARA LA CIMENTACION	1.00	M <sup>3</sup>
3	CONCRETO PARA LA CIMENTACION	1.00	M <sup>3</sup>
4	CONCRETO PARA LA CIMENTACION	1.00	M <sup>3</sup>
5	CONCRETO PARA LA CIMENTACION	1.00	M <sup>3</sup>
6	CONCRETO PARA LA CIMENTACION	1.00	M <sup>3</sup>
7	CONCRETO PARA LA CIMENTACION	1.00	M <sup>3</sup>
8	CONCRETO PARA LA CIMENTACION	1.00	M <sup>3</sup>
9	CONCRETO PARA LA CIMENTACION	1.00	M <sup>3</sup>
10	CONCRETO PARA LA CIMENTACION	1.00	M <sup>3</sup>

NOTA:  
 1. LAS DIMENSIONES DE LA CIMENTACION DEBEN SER LAS MISMAS QUE LAS DE LA CIMENTACION DE LA OTRA PAREDE.  
 2. LAS DIMENSIONES DE LA CIMENTACION DEBEN SER LAS MISMAS QUE LAS DE LA CIMENTACION DE LA OTRA PAREDE.  
 3. LAS DIMENSIONES DE LA CIMENTACION DEBEN SER LAS MISMAS QUE LAS DE LA CIMENTACION DE LA OTRA PAREDE.  
 4. LAS DIMENSIONES DE LA CIMENTACION DEBEN SER LAS MISMAS QUE LAS DE LA CIMENTACION DE LA OTRA PAREDE.  
 5. LAS DIMENSIONES DE LA CIMENTACION DEBEN SER LAS MISMAS QUE LAS DE LA CIMENTACION DE LA OTRA PAREDE.  
 6. LAS DIMENSIONES DE LA CIMENTACION DEBEN SER LAS MISMAS QUE LAS DE LA CIMENTACION DE LA OTRA PAREDE.  
 7. LAS DIMENSIONES DE LA CIMENTACION DEBEN SER LAS MISMAS QUE LAS DE LA CIMENTACION DE LA OTRA PAREDE.  
 8. LAS DIMENSIONES DE LA CIMENTACION DEBEN SER LAS MISMAS QUE LAS DE LA CIMENTACION DE LA OTRA PAREDE.  
 9. LAS DIMENSIONES DE LA CIMENTACION DEBEN SER LAS MISMAS QUE LAS DE LA CIMENTACION DE LA OTRA PAREDE.  
 10. LAS DIMENSIONES DE LA CIMENTACION DEBEN SER LAS MISMAS QUE LAS DE LA CIMENTACION DE LA OTRA PAREDE.

DIRECCION DE VIALIDAD DIVISION DE INGENIERIA DEPARTAMENTO DE PUENTES Y ESTRUCTURAS	
PUENTE	P. 1. STA. TERESA
CAMINO	AUTOSTRADA COSTA RICA NORTE CARRETERA
PROVINCIA	SANTO DOMINGO
REGION	AV
PROYECTO: P. 1. STA. TERESA	
DISEÑO: P. 1. STA. TERESA	
CONSTRUCCION: P. 1. STA. TERESA	
REVISOR: P. 1. STA. TERESA	
APROBADO: P. 1. STA. TERESA	
FECHA: 10/01/2011	
LUGAR: P. 1. STA. TERESA	
Escala: 1:100	
Hoja: 1 de 1	



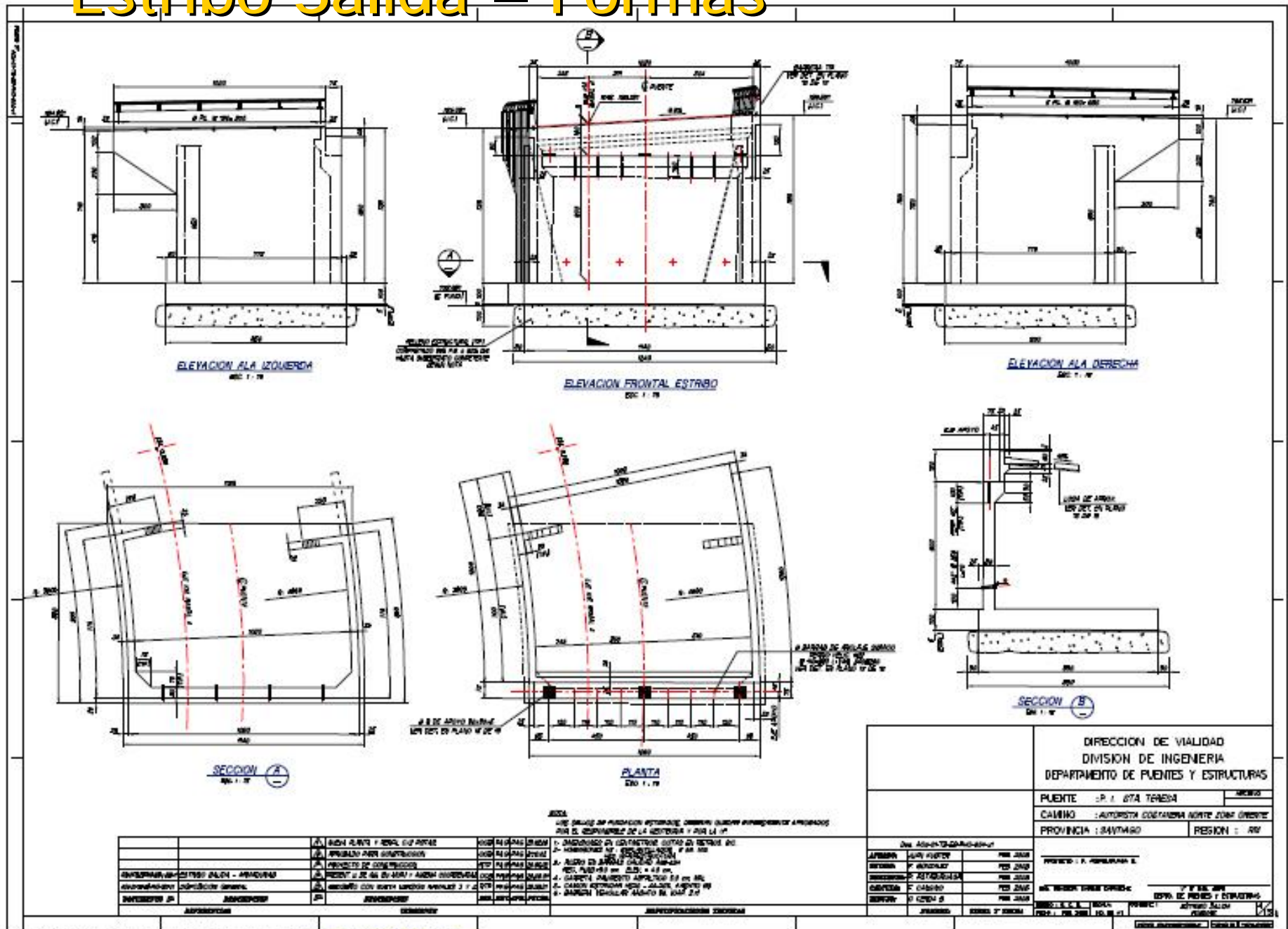
# Estribo Entrada – Armaduras



1. BUN PLANTA Y SECCION DEL PUENTE	2. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE	3. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE	4. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE
5. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE	6. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE	7. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE	8. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE
9. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE	10. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE	11. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE	12. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE
13. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE	14. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE	15. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE	16. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE
17. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE	18. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE	19. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE	20. PLAN DE CONSTRUCCION DEL PUENTE

DIRECCION DE VIALIDAD DIVISION DE INGENIERIA DEPARTAMENTO DE PUENTES Y ESTRUCTURAS	
PUENTE : P. 1. 67A TERESA	PROYECTO : P. 1. 67A TERESA
CAMINO : AUTOPISTA COSTA RICA NORTE ZONA OESTE	PROYECTO : P. 1. 67A TERESA
PROVINCIA : SAN CARLOS	REGION : III
AUTORIA : INSTITUTO VIAL	
DISEÑO : J. GONZALEZ	
REVISOR : J. GONZALEZ	
APROBADO : J. GONZALEZ	
FECHA : 15.08.11	
LUGAR : SAN CARLOS, GUATEMALA	

# Estribo Salida – Formas





# Cálculos – 1 de 4

ASTABURUAGA GUTIERREZ

PROYECTO: \_\_\_\_\_ MATERIA: \_\_\_\_\_  
CALCULO: \_\_\_\_\_ REVISO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA N° 5 DE 23

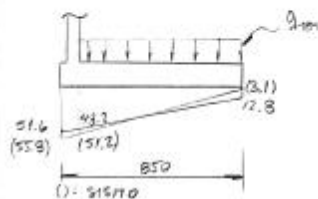
## 2.4- ARMADURAS (EOLICITACIONES Y TABLAS DE SIGMAT)

COMB. ESTÁTICA:  $1.3 \cdot (DD + 1.3 EEA_{\text{est}} + 1.3 EEC_{\text{est}} + 1.67 SC)$   
COMB. SÍSMICA:  $1.3 (PD + 1.3 EEA_{\text{est}} + E_{\text{sis}} + SISMO)$

### 2.4.1- FUNDACIÓN

CASO EST.:  $\Sigma \text{VERT} = 3124 \text{ TON}$   $e = 3.398 \text{ M}$   
(9/SC EN TAB.)  $\Sigma \text{HORIZ} = 426 \text{ TON}$   $\Delta \text{MAX} = 51.6 \text{ T/M}^2$   
 $\Sigma \text{TRESG} = 1940 \text{ T-M}$   $\Delta \text{MIN} = 12.8 \text{ T/M}^2$   
 $\Sigma \text{MUEL} = 1325 \text{ T-M}$   $\Delta A = 100\%$

CASO SÍSMICO:  $\Sigma \text{VERT} = 2957 \text{ TON}$   $e = 2.98 \text{ M}$   
 $\Sigma \text{HORIZ} = 605 \text{ TON}$   $\Delta \text{MAX} = 55.3 \text{ T/M}^2$   
 $\Sigma \text{TRESG} = 10738 \text{ T-M}$   $\Delta \text{MIN} = 3.1 \text{ T/M}^2$   
 $\Sigma \text{MUEL} = 2213 \text{ T-M}$   $\Delta A = 100\%$



$$q_{\text{RELL}} = 7.7 \cdot 2.2 = 16.9 \text{ TON/M}^2$$

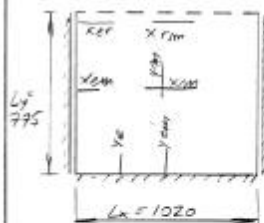
$$q_{\text{FUND}} = 1.0 \cdot 2.5 = 2.5 \text{ TON/M}^2$$

$$q_{\text{SC (ACCESO)}} = 1.61 \text{ TON/M}^2$$

$$q_{\text{SC (TAB)}} = 0.0 \text{ TON/M}^2$$

$$q_{\text{EST}} = 19.4 \cdot 1.3 + 1.61 \cdot 2.17 = 28.7 \text{ T/M}^2$$

$$q_{\text{SIS}} = 19.4 \cdot 1.3 = 25.2 \text{ T/M}^2$$



$$L_y/L_x = 0.76$$

$$q_{\text{EST}} : 28.7 - 12.8 = 15.9 \text{ TON/M}^2$$

$$q_{\text{SIS}} : 25.2 - 3.1 = 22.1 \text{ TON/M}^2$$

$$q_{\text{TEST}} : -48.2 + 12.8 = -35.4 \text{ TON/M}^2$$

$$q_{\text{TSIS}} : -51.2 + 3.1 = -48.1 \text{ TON/M}^2$$

CARGA UNIFORME:  $K = 9.1 \cdot L_y$

$$q_{\text{EST}} = 15.9 \text{ T/M}^2$$

$$q_{\text{SIS}} = 22.1 \text{ T/M}^2$$

### 2.4.1- MUROS LAT. EMPOT.

	M <sub>x</sub> cm	M <sub>x</sub> mm	M <sub>x</sub> cm	M <sub>x</sub> mm	M <sub>y</sub> cm	M <sub>y</sub> mm
M (C/MUROS EMPOT.)	-14.3	20.3	34.9	-13.4	-16.8	87.2
M <sub>EST</sub> (T-M/M)	-142.5	-89.9	61.9	36.0	-93.3	-74.8
M <sub>SIS</sub> ( " )	-199.4	-122.2	86.1	50.1	-130.4	-104.0

ASTABURUAGA GUTIERREZ

PROYECTO: \_\_\_\_\_ MATERIA: \_\_\_\_\_  
CALCULO: \_\_\_\_\_ REVISO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ HOJA N° 6 DE 23

### 2.4.1- MUROS LAT. COMO APOYO:

	M <sub>x</sub> cm	M <sub>x</sub> mm	M <sub>y</sub> cm	M <sub>y</sub> mm	M <sub>y</sub> cm	M <sub>y</sub> mm
M (C/MUROS APOYS)	12.5	25.2	-7.25	-8.28	50.1	55.2
M <sub>EST</sub> (TON-M/M)	100.6	49.9	-173.4	-151.8	25.1	25.1
M <sub>SIS</sub> (TON-M/M)	139.8	69.3	-240.7	-211.0	34.9	34.9

### CARGA TRIANGULAR $K = 9.1 \cdot L_y/2$

#### 2.4.1- MUROS LAT. EMPOT.

	M <sub>x</sub> cm	M <sub>x</sub> mm	M <sub>y</sub> cm	M <sub>y</sub> mm	M <sub>y</sub> cm	M <sub>y</sub> mm
M (C/MUROS EMPOT.)	-22.4	-16.7	40.7	39.0	-12.7	-16.2
M <sub>EST</sub> (TON-M/M)	62.5	83.8	-34.4	-35.9	110.2	86.4
M <sub>SIS</sub> (TON-M/M)	84.9	113.8	-46.7	-48.7	149.7	117.4

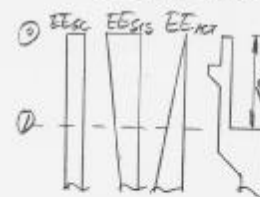
#### 2.4.1- MUROS LAT. COMO APOYS:

	M <sub>x</sub> cm	M <sub>x</sub> mm	M <sub>y</sub> cm	M <sub>y</sub> mm	M <sub>y</sub> cm	M <sub>y</sub> mm
M (C/MUROS APOYS)	22.6	38.6	-8.39	-9.75	46.5	46.5
M <sub>EST</sub> (T-M/M)	-61.9	-36.2	+166.8	+173.5	-30.1	-30.1
M <sub>SIS</sub> ( " )	-84.1	-49.3	+226.6	+195.0	-40.9	-40.9

### MOMENTOS FLECTORES DE DISEÑO:

	M <sub>x</sub> cm	M <sub>x</sub> mm	M <sub>y</sub> cm	M <sub>y</sub> mm	M <sub>y</sub> cm	M <sub>y</sub> mm
M <sub>EST</sub> (T-M/M)	-81.0	-4.1	38.7	13.7	16.4	-8.3
M <sub>SIS</sub> (T-M/M)	-114.5	-8.4	55.7	20.0	19.3	-16.0
M <sub>EST</sub> (TON-M/M)	-114.5	-8.4	55.7	20.0	19.3	-16.0
A <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )	33.6	2.5	16.0	5.65	5.56	4.6
φ 16 @ 20 + 10 φ 25 @ 20						

### 4.2- ESPALDAR



$$EE_{\text{ACTO}} = 0.238 \cdot 2.2 \cdot 1.9 = 0.99 \text{ TON/M}^2$$

$$E_{\text{SC}} = 0.38 \text{ TON/M}^2$$

$$E_{\text{SIS}} = 1.59 \text{ TON/M}^2$$

$$E_{\text{SIS}} = 1.59 \cdot (8.7 - 1.9) / 8.7 = 1.24 \text{ TON/M}^2$$

$$\text{CASO ESTÁTICO: } M_{\text{EST}} = (0.99 \cdot 1.9^2/6 + 0.38 \cdot 2.4^2/2) \cdot 1.69 = 2.86 \text{ TON-M/M}$$

$$\text{CASO SÍSMICO: } M_{\text{SIS}} = 1.69 \cdot 0.99 \cdot 1.9^2/6 + 1.3 \cdot 0.25 \cdot 2.5 \cdot 0.15 \cdot 1.9^2/2 + 1.59 \cdot 1.24 \cdot 1.2 \cdot 1.9^2/2 = 4.55 \text{ TON-M/M}$$

$$M_{\text{SIS}} = 4.5 \text{ TON-M/M} \quad d = 20.4 \text{ cm} \quad A_s = 6.0 \text{ cm}^2$$

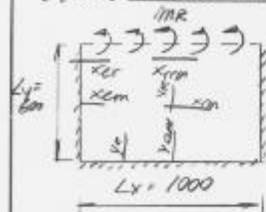
$$b = 100 \text{ cm} \quad (C/\phi 12 @ 20 - S/\phi 20 @ 20)$$

# Cálculos – 2 de 4

ASTABURUAGA GUTIERREZ

PROYECTO: MATERIA: HOJA Nº 2 DE 23  
CÁLCULO: REVISOR: FECHA:

## 2.4.3.- MURO FRONTAL



i) MOMENTO FLECTOR EN BORDE (MR)  
 $L_y = 0.6$   
 $M_{REST} = 2.86 \text{ TON-M/M}$   
 $M_{RESIS} = 4.55 \text{ ''}$   
 $M = MR/M$

	mxer	mxcm	mxvcm	mxvcm	mycm	mye	mycm
	-0.56	2.82	3.18	-18.5	8.03	8.74	-3.36
$M_{REST}$	-5.11	0.37	0.9	-0.15	0.36	0.83	-0.85
$M_{RESIS}$	-8.12	0.58	1.42	-0.25	0.56	0.52	-1.36

## ii) CARGA LINEAL EN BORDE (q)

$$q_{EST} = 0.99 \times 1.9/2 + 0.38 \times 1.9 = 1.66 \times 1.69 = 2.81 \text{ TON/M}$$

$$q_{SIS} = (1.69 \times 1.24)/2 + 0.99 \times 1.9/2 + 0.09 \times 1.9 \times 1.5 = 5.3$$

	mxer	mxcm	mxvcm	mxvcm	mycm	mye	mycm
	-2.11	-13	7.62	21.4	-11.2	-13.6	-1.9
$M_{REST}$	-13.1	-2.2	3.7	1.3	-2.5	-1.5	-1.5
$M_{RESIS}$	-24.9	-4.0	7.0	2.5	-4.7	-2.9	-2.8

## iii) CARGAS UNIFORME Y TRIANGULAR



	CASO ESTÁTICO	CASO SÍSMICO
$q_{EST}$	1.69	1.37
$q_{SIS}$	5.3	3.75

	mxer	mxcm	mxvcm	mxvcm	mycm	mye	mycm
$M_{REST}$	-7.42	-14.6	19.8	38.6	-11.1	-13.7	8.0
$M_{RESIS}$	-18.7	-9.5	7.0	3.6	-12.5	-10.1	1.7
$M_{TOTAL}$	-28.6	-24.4	10.7	5.5	-19.1	-15.5	2.6

## CARGA TRIANGULAR

	mxer	mxcm	mxvcm	mxvcm	mycm	mye	mycm
	-17.0	-18.3	36.6	59.2	-12.0	-15.0	59.1
$M_{REST}$	-9.1	-8.4	4.2	2.6	-12.8	-10.3	2.6
$M_{RESIS}$	-6.6	-6.1	3.0	1.9	-9.5	-7.6	1.9

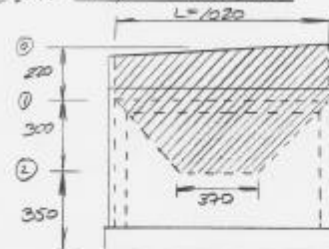
## TOTALES

	xer	xcm	xvcm	xvcm	yem	ye	yem
$M_{EST} (T-M/M)$	-46.0	-19.7	15.8	7.4	-27.4	-21.6	2.0
$M_{SIS} (")$	-68.2	-25.1	22.1	9.7	-32.7	-25.4	0.3
$M_{TOTAL} (")$	-68.2	-25.1	22.1	9.7	-32.7	-25.4	2.0
$q (cm)$	92	44	92	44	44	44	44
$q_{TOTAL} (cm)$	20.7	15.8	6.4	5.9	21.0	16.0	12

ASTABURUAGA GUTIERREZ

PROYECTO: MATERIA: HOJA Nº 8 DE 23  
CÁLCULO: REVISOR: FECHA:

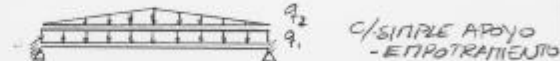
## 2.4.4.- VIGA CABEZAL



	EEact	EEco	EEsis	(TON/M²)
0	-	0.38	1.59	
1	1.15	"	1.19	
2	3.40	"	0.64	

	Eact	Eco	Esis	(TON/M)
0	-	-	6.92	
1	1.27	0.84	3.97	
2	8.84	1.98	1.12	

## CARGAS:



CASO ESTÁTICO:  $q_1 = 1.27 + 0.84 = 2.11 \text{ TON/M}$   
 $q_2 = (8.84 - 1.27) + (1.98 - 0.84) = 8.71 \text{ ''}$   
C/SIMPLE APOYO:  $M = 46.4 + 122.6 = 169.0 \text{ TON-M}$   
C/EMP:  $M = 30.9 + 79.8 = 110.6 \text{ ''}$

CASO SÍSMICO: SISMO TAB:  $7.67 \times 2.5 \times 11 \times 0.15 = 31.7/3 = 10.6 \text{ TON}$   
SISMO ①:  $2.5 \times 1.7 \times 0.25 \times 0.5 \times 10 \times 0.15 = 0.35 \text{ T/M}$   
SISMO ②:  $2.5 \times 0.5 \times 0.75 \times 0.15 = 0.14 \text{ TON/M}$   
 $2.5 \times 2.5 \times 0.5 \times 0.15 = 0.47 \text{ ''}$   
 $q = 0.6 \times 1.3 \Rightarrow \text{SISMO ②} = 0.61 \text{ TON/M}$

$$q_{SIS} = 1.69 \times 1.27 + 1.3 \times (6.92 - 3.97 + 0.35 + 0.14) = 6.74 \text{ TON/M}$$

$$q_{TOTAL} = 1.69 \times 7.57 + 1.3 \times (38.7 - 1.12 + 0.47) = 17.0 \text{ ''}$$

$$C/SIMPLE APOYO: M = 71.3 + 120.0 + 31.7 = 223 \text{ TON-M}$$

$$C/EMP: M = 47.5 + 74.9 + 16.0 = 138.3 \text{ ''}$$

$$M_{SIS} (+) = 223 \text{ TON-M} \quad A_0 = 69.9 \text{ cm}^2$$

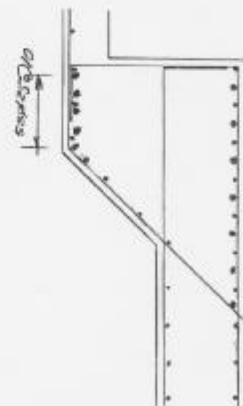
$$d = 93 \text{ cm} \quad (12 \phi 16 @ 20)$$

$$b = 100 \text{ cm} \quad (8 \phi 28 @ 20)$$

$$M_{SIS} (-) = 138 \text{ TON-M} \quad A_s = 32 \text{ cm}^2$$

$$d = 93 \text{ cm} \quad (5 \phi 16 @ 20 +)$$

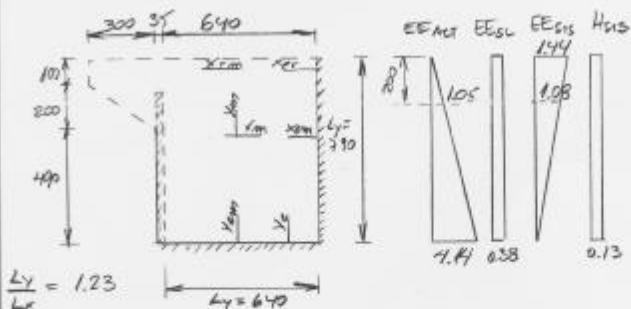
$$b = 300 \text{ ''} \quad (5 \phi 28 @ 10)$$



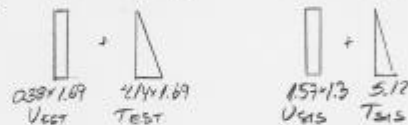


# Cálculos – 3 de 4

#### 2.4.5- MUROS LATERALES (EST. NORTE)



CARGAS MURO: CASO ESTAT. CASO SÍSMICO



CARGA UNIFORME (U)

M <sub>U</sub> U <sub>U</sub> m	Maer	M <sub>U</sub> U <sub>U</sub>	M <sub>U</sub> U <sub>U</sub>	M <sub>U</sub> U <sub>U</sub>	M <sub>U</sub> U <sub>U</sub>	M <sub>U</sub> U <sub>U</sub>	M <sub>U</sub> U <sub>U</sub>
	-14.1	-16.2	28.6	35.8	-21.1	-28.4	130
M <sub>U</sub> U <sub>U</sub>	-2.3	-2.0	1.1	0.9	-1.5	-1.1	0.2
M <sub>U</sub> U <sub>U</sub>	-7.3	-6.4	3.6	2.9	-4.9	-3.6	0.8

CARGA TRIANGULAR (T)

$\frac{M_T \text{ Tidy}}{2 \text{ m}}$	$M_{\text{ker}}$	$M_{\text{ker}}$	$M_{\text{ker}}$	$M_{\text{ker}}$	$M_{\text{ker}}$	$M_{\text{ker}}$	$M_{\text{ker}}$
	-54.1	-17.2	73.8	409	-15.6	-20.4	66.6
$M_{\text{TST}}$	-3.3	-10.3	2.4	4.3	-11.3	-8.7	2.7
$M_{\text{TSS}}$	-2.5	-7.6	1.7	3.2	-8.3	-6.3	1.9

TOTALES

	Xer	KLM	Xr.m	Yr.m	Ycm	Yc	Y.m
MERS (D.W-MH)	-5.6	-12.3	3.5	5.2	-12.8	-9.8	2.9
MERS (D.W-MH)	-9.8	-14.0	5.3	6.1	-13.2	-9.9	2.7
MDIS ( " )	-9.8	-14.0	5.3	6.1	-13.2	-9.9	2.9
d (cm)	30	30	30	30	28.5	29.5	28.5
As (cm)	9.0	19.0	4.8	5.5	13.0	9.6	2.7
$\epsilon / \rho / \sigma / \omega = \epsilon$	$\rho / \sigma / \omega$	$\rho / \sigma / \omega$	-	-	$\rho / \sigma / \omega$	$\rho / \sigma / \omega$	-

VLADO (MURO ALA)

$$q_{EST} = (1.05/2 + 0.38) \times 1.69 = 1.53 \text{ TON/M/M}$$

$$q_{GAL} = 1.05/2 \times 1.69 + (1.44 + 1.09)/2 \times 1.3 + 0.13 \times 1.3 = 2.70 \text{ "}$$

$$q_{dis} = 2.7 \text{ TON/m/m}$$

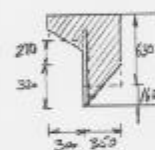
$$M_{dis} = \frac{q_{dis} l^2}{2} \quad (l = 3.0 \text{ m})$$

$$M_{DIS} = 12.2 \text{ TON-M/M}$$

$$A_s = 11.23 \text{ cm}^2 \quad (1 \phi 20 @ 20 + 5 \phi 6 @ 20)$$

246 CONTRAFUERTE

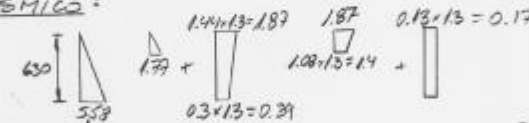
### CASO ESTÁTICO



$630$ 
  
 $200$ 
  
 $105 \times 1.69 = 177$ 
  
 $330 \times 1.69$ 
  
 $0.38 \times 1.69 = 0.64$

$$\begin{aligned} M_{\text{eff}} &= 5.58 \times 3.5 \times 6.3/2 \times (6.3/3 + 1.6) = 227.6 \text{ TON-M} \\ &+ 1.77 \times 3.0 \times 2.0/2 \times (2.0/3 + 5.9) = 20.9 \text{ " } \\ &+ 0.64 \times 3.5 \times 6.3 \times (6.3/2 + 1.6) = 67.0 \text{ " } \\ &+ 0.64 \times 3.0 \times 2.0 \times (2.0/2 + 5.9) = 26.5 \text{ " } \\ M_{\text{eff}} &= 342.0 \text{ TON-M} \end{aligned}$$

### CASO SÍSMICO:



$$\begin{aligned} M_{HS} &= 227.6 + 20.9 = 248.5 \text{ TON-M} \\ &+ (239 + 0.17) \times 3.5 \times 6.3 / (6.3/2 + 1.6) = 58.7 \text{ " } \\ &+ 1.87 - 239 \times 2.5 \times 6.3 / 2 \times (6.3/2 + 1.6) = 60.4 \\ &+ (1.87 + 1.4) / 2 \times 30 \times 2.0 \times (20/2 + 5.9) = 67.7 \\ M_{SHM} &= 435.3 \text{ TON-M} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow M_{D15} = 435.3 \text{ TON} \cdot \text{M}$$

$$d = 207 \text{ cm}$$

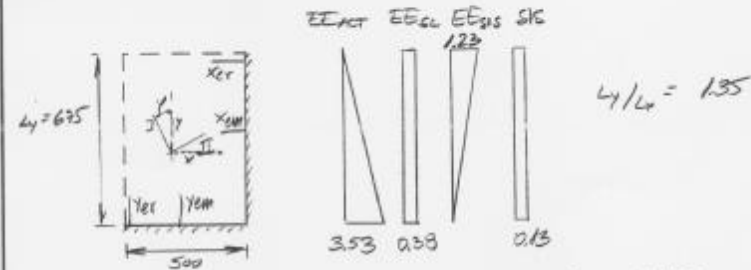
$$b = 210 \text{ cm}$$

$$b = 210 \text{ cm}$$

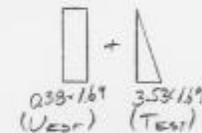
$$A_s = 56.4 \text{ cm}^2 \quad (4\phi 25 + 8\phi 25)$$

# Cálculos – 4 de 4

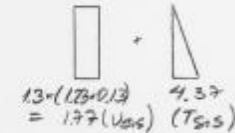
## 2.4.7 MUROS LATERALES (EST. SUR)



CARGAS: CASO ESTAT.



CASO SISMICO



### CARGA UNIFORME

$M = \frac{U L_x L_y}{2m}$	$M_{xer}$	$M_{xcm}$	$M_{yer}$	$M_{ycm}$	$M_I$	$M_{II}$	$\rho$	$x$	$y$
$M_{Uest}(T-M/M)$	-3.4	-6.3	-3.6	-9.0	18.9	-21.7	40	-1.5	0.2
$M_{Usis}(\text{"})$	-12.6	-9.5	-16.6	-6.6	3.2	-2.8		-4.2	0.7

### CARGA TRIANGULAR

$M = \frac{T L_x L_y}{2m}$	$M_{xer}$	$M_{xcm}$	$M_{yer}$	$M_{ycm}$	$M_I$	$M_{II}$	$\rho$	$x$	$y$
$M_{TEst}(T-M/M)$	-7.4	-7.6	-4.1	-6.5	25.5	-58.0	33	-3.5	2.3
$M_{Tsis}(\text{"})$	-13.6	-13.2	-24.5	-11.3	3.9	-1.7		-2.7	1.7

### TOTALES

	$x_{er}$	$x_{cm}$	$y_{er}$	$y_{cm}$	$x$	$y$
$M_{Uest}(TDW-M/M)$	-20.0	-16.6	-30.5	-14.2	-5.0	2.5
$M_{Usis}(\text{"})$	-23.6	-19.2	-34.6	-15.3	-6.9	2.4
$M_{Tsis}(\text{"})$	-23.6	-19.2	-34.6	-15.3	-6.9	2.5
$d (cm)$	30	30	28.5	28.5	30	28.5
$A_g (cm^2)$	27.4	18.3	38.6	15.2	6.2	2.3