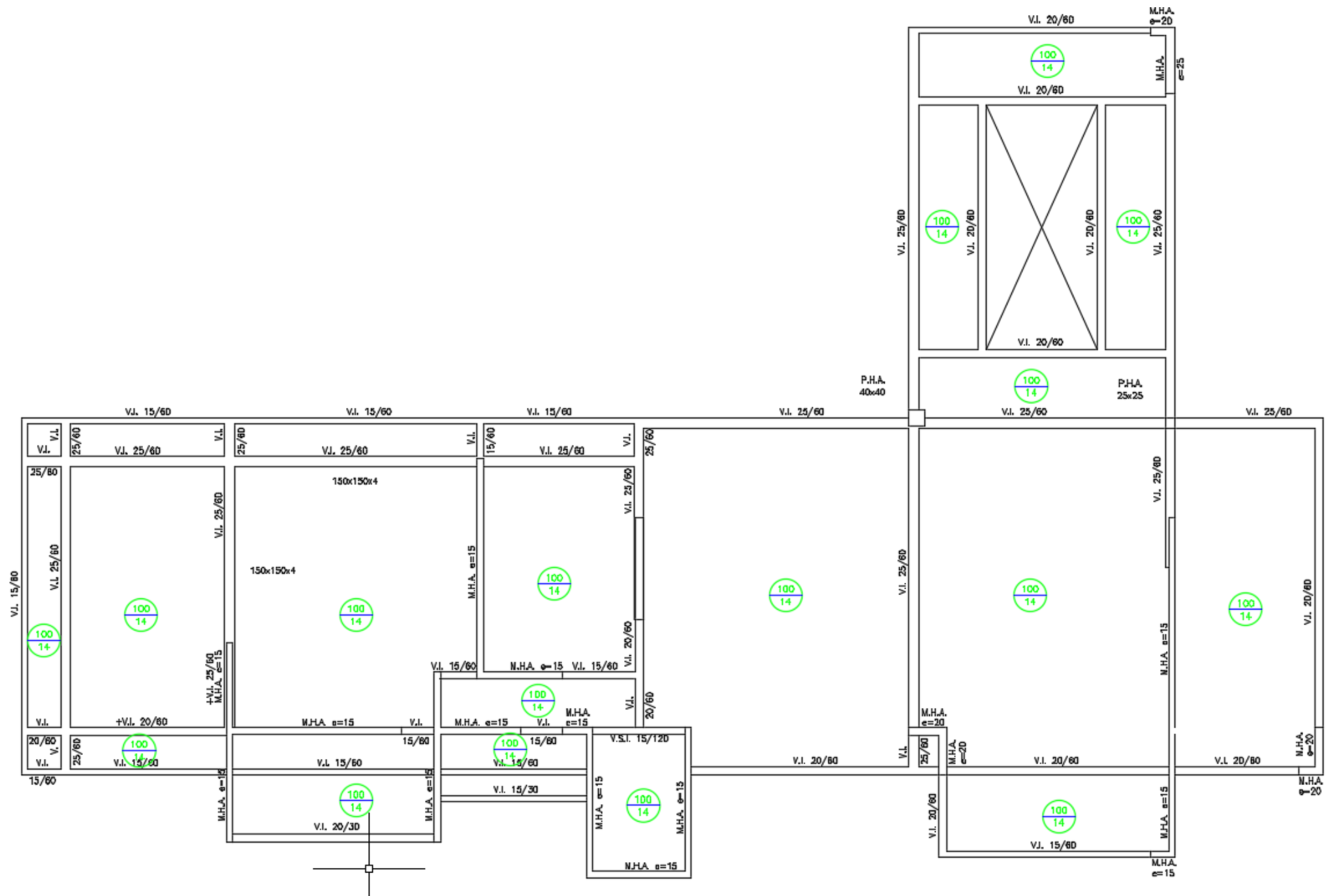


PROYECTO DE HORMIGÓN CI5206-2

AUXILIAR N°6



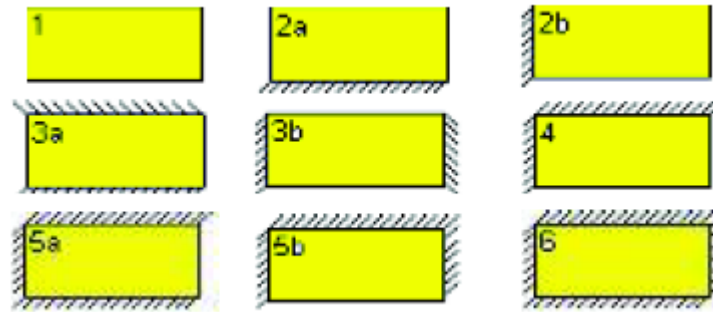
Diseño de Losas

- Espesor (e) : Definido por tablas de losa
- Dimensiones (L_x y L_y): Definido por muros y/o vigas
- Cargas Estáticas(q_{sc} y q_{pp}): Según uso y peso propio de losa más adicionales
- Tablas de Losas: Bordes Apoyados y Empotrados
- Momentos Negativos (f') : Interacción entre losas o borde de muro
- Momentos Positivos (f) : Interior de losas

Diseño de Losas

Soportan cargas verticales. En su plano se comportan como diafragma rígido. Actúan como diafragmas de transferencia.

- Tipos de Losa:



- Espesor Mínimo:

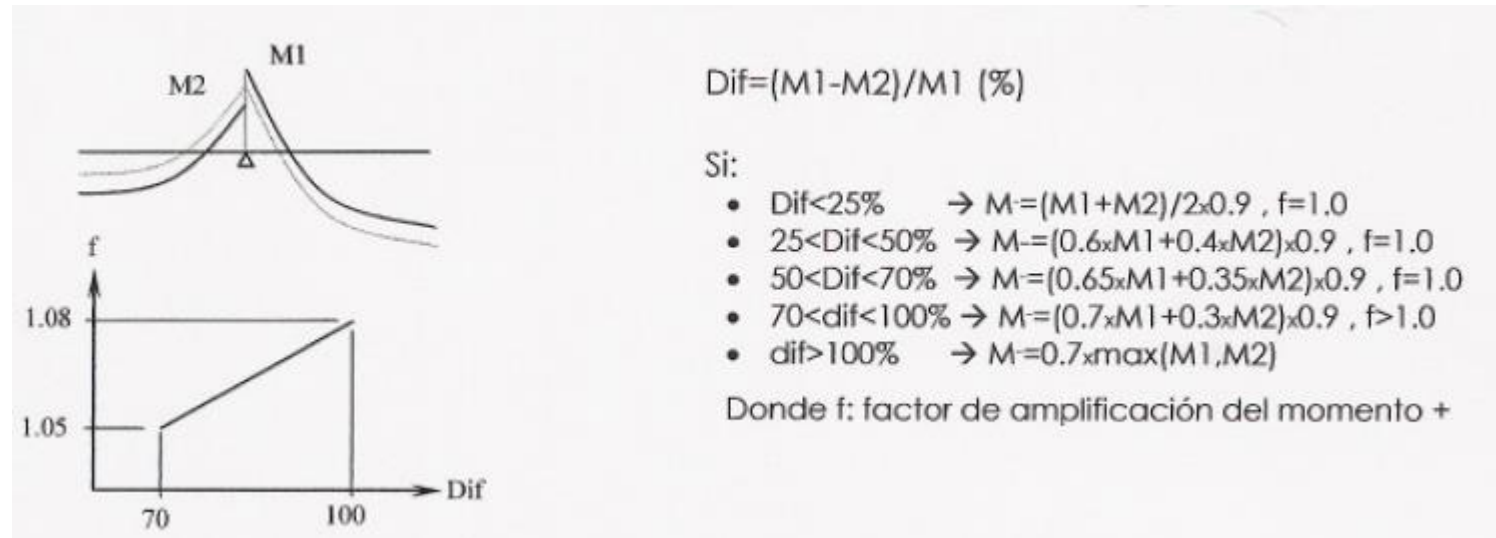
$$e = \frac{k l x}{35} + 2 \text{ [cm]}$$

*Se usa losa más desfavorable por piso

	Factores φ					
	ε					
Apoyo	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2a	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
2b	0.80	0.88	0.91	0.93	0.94	0.95
3a	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
3b	0.60	0.66	0.72	0.78	0.84	0.88
4	0.66	0.70	0.72	0.74	0.75	0.76
5a	0.58	0.58	0.58	0.59	0.59	0.59
5b	0.58	0.61	0.66	0.70	0.74	0.75
6	0.53	0.55	0.56	0.56	0.57	0.58

Diseño de Losas

Equilibrio de Momentos Negativos:



Armadura mínima: $e \cdot 18\%$ en $[cm^2/m]$

Espaciamiento máximo: $S_{max} = 1.6 \cdot e$ [cm]

Espaciamiento mínimo: $S_{min} = 10$ [cm]

Diseño de Losas

- Sobrecarga:

Habitacional: 200 kgf/m^2

Áreas Comunes y Escaleras: 400 kgf/m^2

Balcones: 300 kgf/m^2

Autos: 500 kgf/m^2

Techo: 100 kgf/m^2

- Peso Propio

Tabiques: $60 - 120 \text{ kgf/m}^2$

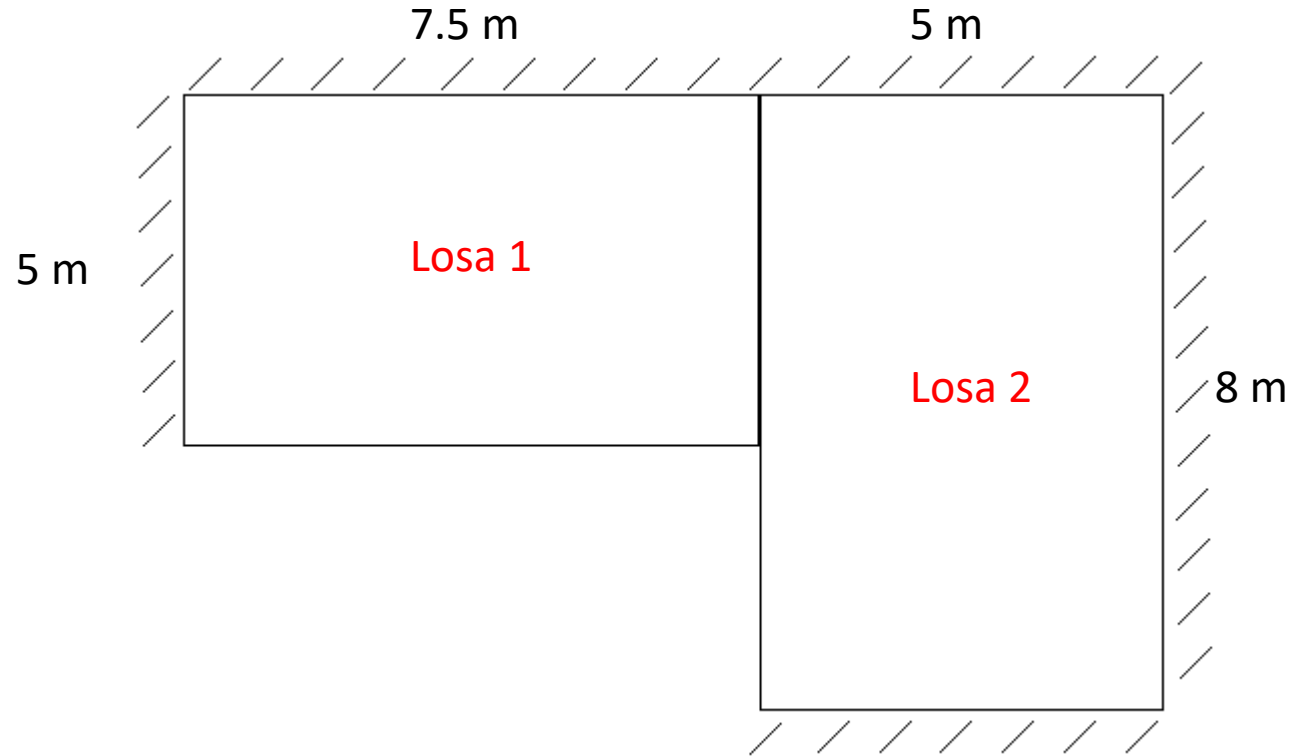
Yeso: $10 \text{ kgf/m}^2 \times \text{cm}$

Sobrelosa: $20 \text{ kgf/m}^2 \times \text{cm}$

Diseño de Losas

- 1. Definir tipo de hormigón
- 2. Definir lados de Losa y obtener espesor
- 3. Si $\varepsilon < 2$ Tablas Czerny, si $\varepsilon > 2$ Ver Recomendaciones Franja de Losa
- 3. Cargas estáticas (q_{pp} y q_{sc})
- 4. Obtener m_x y m_y (Armadura Positiva)
- 5. Obtener m_{ex} y m_{ey} (Armadura Negativa)
- 6. Diseño de viga de Altura= e y Ancho=1 m [cm^2/m]
- 7. Verificar separación y Armadura Mínima

Ejemplo



Ejemplo

Losa 1:

Datos:

$$e := 14 \text{ cm} \quad \gamma_h := 2.5 \frac{\text{Tonf}}{\text{m}^3} \quad b := 1 \text{ m} \quad \text{rec} := 2 \text{ cm} \quad \lambda := 35$$

$$q_{pp} := \gamma_h \cdot e \quad (\text{pp de losa})$$

$$\text{Lado Largo: } l_y := 7.5 \text{ m} \quad q_m := 0.12 \frac{\text{Tonf}}{\text{m}^2} \quad (\text{pp adiconal})$$

$$\text{Lado Corto: } l_x := 5 \text{ m} \quad SC := 0.20 \frac{\text{Tonf}}{\text{m}^2} \quad (\text{sobrecarga sc})$$

$$\text{Caso 5b: } \epsilon := \frac{l_y}{l_x} = 1.5 \quad \phi := 0.75 \quad e_{\min} := \frac{\phi \cdot l_x}{\lambda} + \text{rec} \quad e_{\min} = 12.714 \text{ cm}$$

$$m_x := 37.8 \quad m_y := 82.5 \quad \Delta x := 0.69 \quad k := 1$$

$$m_{ex} := 15.8 \quad m_{ey} := 19.0 \quad \Delta y := 0.46 \quad \Delta := 1$$

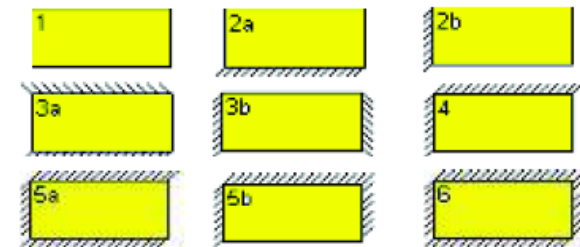
$$q_u := 1.2 \cdot (q_m + q_{pp}) + 1.6 SC \quad q_u = 0.884 \frac{\text{Tonf}}{\text{m}^2} \quad (\text{Carga última})$$

$$A_{s_{\min}} := \frac{1.8}{1000} \cdot e = 2.52 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}} \quad (\text{Armadura mínima}) \quad \rightarrow \text{Fi 8 @ 20}$$

Hormigón H-30

Losa e=14 cm

$f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ (420 Mpa)



Ejemplo

$$K_u := q_u \cdot (l_x \cdot l_y) \quad K_u = 33.15 \cdot \frac{\text{Tonf} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad \alpha := \frac{SC}{2 \cdot q_u} \quad \alpha = 0.113$$

$$M_x := \frac{K_u}{m_x} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta x) \cdot k \quad M_x = 0.945 \cdot \frac{\text{Tonf} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad (\text{Momento pos. \u00faltimo en lado corto})$$

$$2.13 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow A_s \text{ min}$$

$$M_y := \frac{K_u}{m_y} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta y) \cdot k \quad M_y = 0.423 \cdot \frac{\text{Tonf} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad (\text{Momento pos. \u00faltimo en lado largo})$$

$$0.94 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow A_s \text{ min}$$

$$M_{ex} := \frac{K_u}{m_{ex}} \quad M_{ex} = 2.098 \cdot \frac{\text{Tonf} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad (\text{Momento neg. \u00faltimo en lado corto})$$

$$4.82 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{fi } 10 @ 16$$

$$M_{ey} := \frac{K_u}{m_{ey}} \quad M_{ey} = 1.745 \cdot \frac{\text{Tonf} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad (\text{Momento neg. \u00faltimo en lado largo})$$

$$3.98 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{fi } 10 @ 19$$

Ejemplo

Losa 2:

Datos:

Lado Largo: $l_y := 8\text{m}$

$$q_m := 0.12 \frac{\text{Tonf}}{\text{m}^2} \quad (\text{pp adiconal})$$

Lado Corto: $l_x := 5\text{m}$

$$SC := 0.20 \frac{\text{Tonf}}{\text{m}^2} \quad (\text{sobrecarga sc})$$

Caso 6: $\varepsilon := \frac{l_y}{l_x} = 1.6$ $\phi := 0.58$ $e_{\min} := \frac{\phi \cdot l_x}{\lambda} + \text{rec}$ $e_{\min} = 10.286\text{-cm}$

$$m_x := 46.1 \quad m_y := 163 \quad \Delta_x := 1.39 \quad k := 1$$

$$m_{ex} := 20.5 \quad m_{ey} := 27.9 \quad \Delta_y := 1.39 \quad \Delta := 1.39$$

$$q_u := 1.2 \cdot (q_m + q_{pp}) + 1.6SC \quad q_u = 0.884 \cdot \frac{\text{Tonf}}{\text{m}^2} \quad (\text{Carga última})$$

$$A_{s_{\min}} := \frac{1.8}{1000} \cdot e = 2.52 \cdot \frac{\text{cm}^2}{\text{m}} \quad (\text{Armadura mínima})$$

Ejemplo

$$\underline{K_u} := q_u \cdot (l_x \cdot l_y) \quad K_u = 35.36 \cdot \frac{\text{Tonf} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad \underline{\alpha} := \frac{SC}{2 \cdot q_u} \quad \alpha = 0.113$$

$$\underline{M_x} := \frac{K_u}{m_x} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta x) \cdot k \quad M_x = 0.888 \cdot \frac{\text{Tonf} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad (\text{Momento pos. \u00faltimo en lado corto})$$

$$1.99 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow A_s \text{ min}$$

$$\underline{M_y} := \frac{K_u}{m_y} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta y) \cdot k \quad M_y = 0.251 \cdot \frac{\text{Tonf} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad (\text{Momento pos. \u00faltimo en lado largo})$$

$$0.56 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow A_s \text{ min}$$

$$\underline{M_{ex}} := \frac{K_u}{m_{ex}} \quad M_{ex} = 1.725 \cdot \frac{\text{Tonf} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad (\text{Momento neg. \u00faltimo en lado corto})$$

$$3.93 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow f_i \text{ 10 @ 20}$$

$$\underline{M_{ey}} := \frac{K_u}{m_{ey}} \quad M_{ey} = 1.267 \cdot \frac{\text{Tonf} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad (\text{Momento neg. \u00faltimo en lado largo})$$

$$2.86 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow f_i \text{ 8 @ 17}$$

Ejemplo

Interacción entre Losas:

$M_{ey1} := 1.745 \text{ Tonf}\cdot\text{m}$ (Momento neg. último en lado largo de Losa 1)

$M_{ex2} := 1.725 \text{ Tonf}\cdot\text{m}$ (Momento neg. último en lado corto de Losa 2)

$\text{Dif} := \frac{M_{ey1} - M_{ex2}}{M_{ey1}}$ Dif = 1.146-%

$M_u := \frac{M_{ey1} + M_{ex2}}{2} \cdot 0.9$ $M_u = 1.562 \text{ Tonf}\cdot\text{m}$ $3.55 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{fi } 8 @ 14$

