

Apéndice 3: Capacidad al Corte de los Tableros Metálicos como sección compuesta

1) Capacidad Portante del Tablero aislado (se excluye el fenómeno de crippling).

(Advertencia: Si el tablero se verifica como encofrado entonces debe tenerse en cuenta el crippling. En el ejemplo que analizamos consideramos que la sección compuesta con el hormigón, impide el aplastamiento - *crippling* - en los apoyos).

Según la AISI - ASD la capacidad de corte admisible del nervio de un tablero está dado por:

$$\text{Acero:} \quad \text{ASTM - A36} \quad F_y := 2.53 \cdot \frac{\text{ton}}{\text{cm}^2} \quad E := 2100 \cdot \frac{\text{ton}}{\text{cm}^2} \quad \text{ton} := 1000 \cdot \text{kg}$$

$$\text{Ancho Útil del tablero:} \quad b_t := 0.95 \cdot m$$

$$\text{Ancho ala inferior:} \quad b_f := 13.91 \cdot \text{cm}$$

$$\text{Altura del Tablero:} \quad h_r := 63.5 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Ancho del Nervio:} \quad \alpha := \text{atan} \left[\frac{(31.29 - 13.91 - 10.75) \cdot \text{cm}}{2 \cdot 63.5 \cdot \text{mm}} \right] \quad (\text{del Manual de Instalación})$$

$$\alpha = 0.5 \text{ rad} \quad (\text{Inclinación del nervio respecto de la vertical})$$

$$h := \frac{h_r}{\cos(\alpha)} \quad \text{Altura o ancho del Nervio}$$

$$\text{Espesores de chapa considerados:} \quad t := \begin{pmatrix} 0.749 \\ 0.836 \\ 0.909 \\ 1.062 \end{pmatrix} \cdot \text{mm} \quad i := 0 \dots 3$$

$$\text{Para:} \quad k_v := 5.34 \quad \text{Almas sin rigidizadores (Ver AISI-ASD C3.2)}$$

Esfuerzo de Corte Admisible

$$\text{Si:} \quad \frac{h}{t} \leq 1.38 \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_v}{F_y}} \quad V_{a1}(t) := 0.38 \cdot t^2 \cdot \sqrt{k_v \cdot F_y \cdot E}$$

$$\text{Si:} \quad \frac{h}{t} > 1.38 \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_v}{F_y}} \quad V_{a2}(t) := 0.53 \cdot E \cdot k_v \cdot \frac{t^3}{h}$$

$$A(t) := 0.38 \cdot t^2 \cdot \sqrt{k_v \cdot F_y \cdot E}$$

$$V_a(t) := \text{if} \left(\frac{h}{t} \leq 1.38 \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_v}{F_y}}, \text{if} \left(A(t) \geq 0.4 \cdot F_y \cdot h \cdot t, 0.4 \cdot F_y \cdot h \cdot t, 0.38 \cdot t^2 \cdot \sqrt{k_v \cdot F_y \cdot E} \right), 0.53 \cdot E \cdot k_v \cdot \frac{t^3}{h} \right)$$

$$t = \begin{pmatrix} 0.7 \\ 0.8 \\ 0.9 \\ 1.1 \end{pmatrix} \text{ mm} \quad V_a(t_i) = \begin{array}{|c|} \hline 316.3 \\ \hline 405.8 \\ \hline 479.8 \\ \hline 654.9 \\ \hline \end{array} \text{ kg}$$

En nuestro caso (Losacero - Sección 4) la capacidad portante del tablero sólo, resulta igual a:

Número de nervios metálicos
en un tablero:

$$n_v := 6$$

Resistencia Admisible de
todos los nervios metálicos
del tablero:

$$R_n := n_v \cdot V_a(0.749 \cdot \text{mm}) \cdot \cos(\alpha)$$

$$R_n = 1682.2 \text{ kg}$$

Repartida en el ancho del
tablero:

$$A_{ns} := \frac{R_n}{b_t} \quad A_{ns} = 1770.8 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

2) Análisis de la resistencia por corte debida al hormigón endurecido

La resistencia total al corte de un tablero una vez que el hormigón ha endurecido, podemos calcularla como la suma del esfuerzo cortante resistido por el tablero de acero (no incluyendo el crippling) y los nervios de hormigón simple (sin estribos).

Si bien nuestro reglamento CIRSOC considera que el hormigón sin armar, no puede transmitir esfuerzo de corte (se considera nula la resistencia a tracción) consideraremos, a tal efecto la capacidad que le asigna para este caso, la Especificación del *American Concrete Institute*.

Adoptamos una tensión de corte admisible f_v (según ACI) de:

$$\text{Para: } f_c := 210 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \quad f_v := 0.29 \cdot \left(\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right)^{0.5} \cdot \sqrt{f_c} \quad f_v = 4.2 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

La capacidad portante por nervio resulta igual a:

Espesores de la carpeta de H^o
a considerar:

$$t_o := \begin{pmatrix} 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \\ 11 \\ 12 \end{pmatrix} \cdot \text{cm} \qquad i := 0..7$$

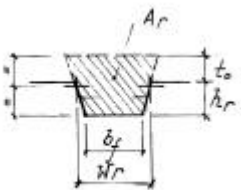
Ancho medio de un nervio

$$w_r(t_o) := b_f + (h_r + t_o) \cdot \tan(\alpha)$$

Área de la sección de un nervio
colaborante en función del
espesor de la carpeta de hormigón:

$$A_r(t_o) := w_r(t_o) \cdot (h_r + t_o) \cdot \frac{1}{\text{cm}^2}$$

$$A_r(t_{o_i}) = (\text{cm}^2)$$



225.1
251.4
278.7
307.1
336.5
367
398.5
431

Resistencia Nominal de los nervios
de hormigón por unidad de longitud:

$$A_{nh}(t_o) := \frac{n_v}{2 \cdot b_t} \cdot A_r(t_o) \cdot f_v \cdot (\text{cm}^2)$$

$$A_{nh}(t_{o_i}) =$$

2987.7
3336.5
3699.2
4075.7
4466
4870.3
5288.3
5720.3

kg m⁻¹

3) Resistencia al corte total de un tablero metálico

Resistencia Nominal total de un tablero:

$A_{nt}(t_o) := A_{ns} + A_{nh}(t_o)$

$A_{nt}(t_{o_i}) =$

4758.5	kg m ⁻¹
5107.3	
5469.9	
5846.4	
6236.8	
6641	
7059.1	
7491	

