

# ***PLACAS COMPRIMIDAS***

**Nos ocuparemos de comprender:**

- ➔ **Comportamiento de placas y chapas en compresión**
- ➔ **Influencia de:**
  - la relación ancho/espesor,**
  - la forma de conexión de los bordes**
  - la relación de aspecto largo/ancho barra**
- ➔ **Aplicación del Reglamento CIRSOC 301-EL**

## Módulo 6.A – **PLACAS COMPRIMIDAS**

### **Prescripciones y temas relacionados:**

- **Capítulo A.3.5**      **Propiedades generales del acero**
- **Capítulo B.5**      **Pandeo local**
- **Apéndice A.B.5**      **Pandeo local: Clasificación de secciones**
- **Capítulo E**      Columnas y otras barras comprimidas
- **Capítulo F**      Vigas y otras barras en flexión
- **Capítulo G**      Vigas armadas de alma esbelta
- **Capítulo K.1**      Alas y almas con fuerzas concentradas
- **Capítulo L**      Proyecto para condiciones de servicio
- **Capítulo N**      Evaluación de estructuras existentes

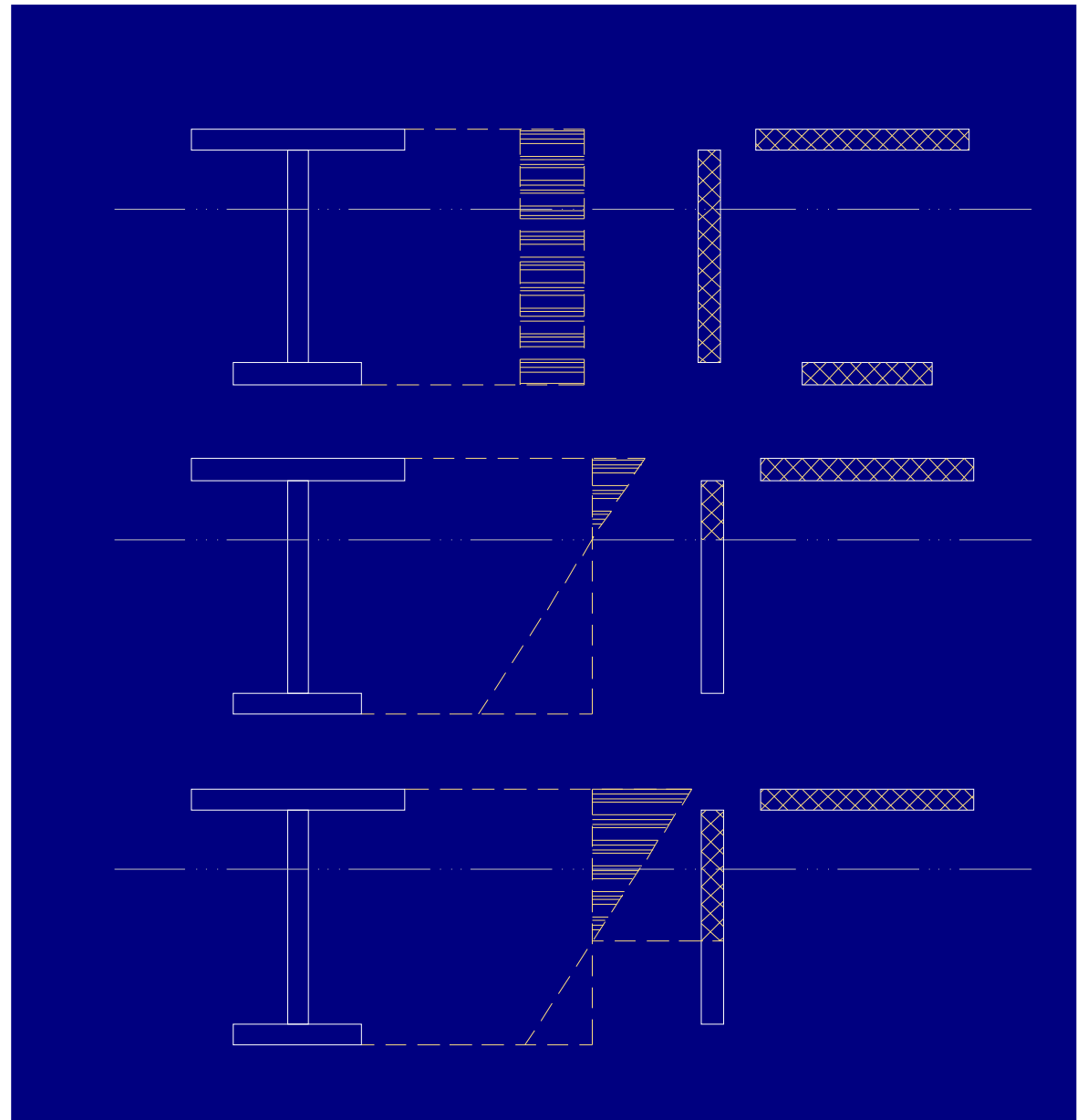
## Organización de las piezas y barras de acero estructural

La sección transversal de las barras de acero se conforman con ELEMENTOS PLANOS o CURVOS, VINCULADOS por sus bordes.



## ELEMENTOS COMPRIMIDOS

Los ELEMENTOS PLANOS o CURVOS, se encuentran comprimidos en algunas situaciones de carga o esfuerzos

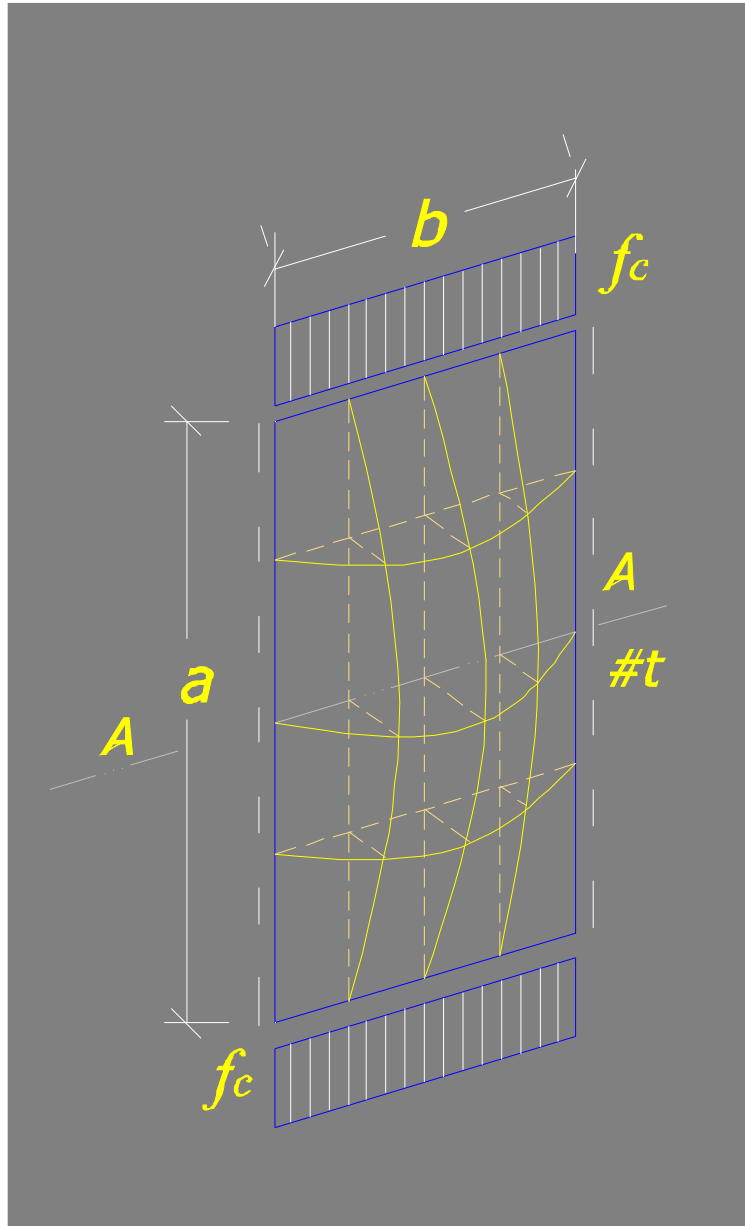


## ELEMENTOS COMPRIMIDOS

Eventualmente, esos elementos  
PANDEAN o ABOLLAN debido  
a la inestabilidad generada  
por el esfuerzo



# COMPORTAMIENTO DE UNA PLACA COMPRIMIDA APOYADA POR SUS BORDES



Hipótesis:

- El material es ISÓTROPO, HOMOGÉNEO, ELÁSTICO hasta la falla o pandeo
- La placa es perfectamente plana, sin imperfecciones
- Las tensiones son sólo producto de los esfuerzos externos (no hay tensiones residuales)

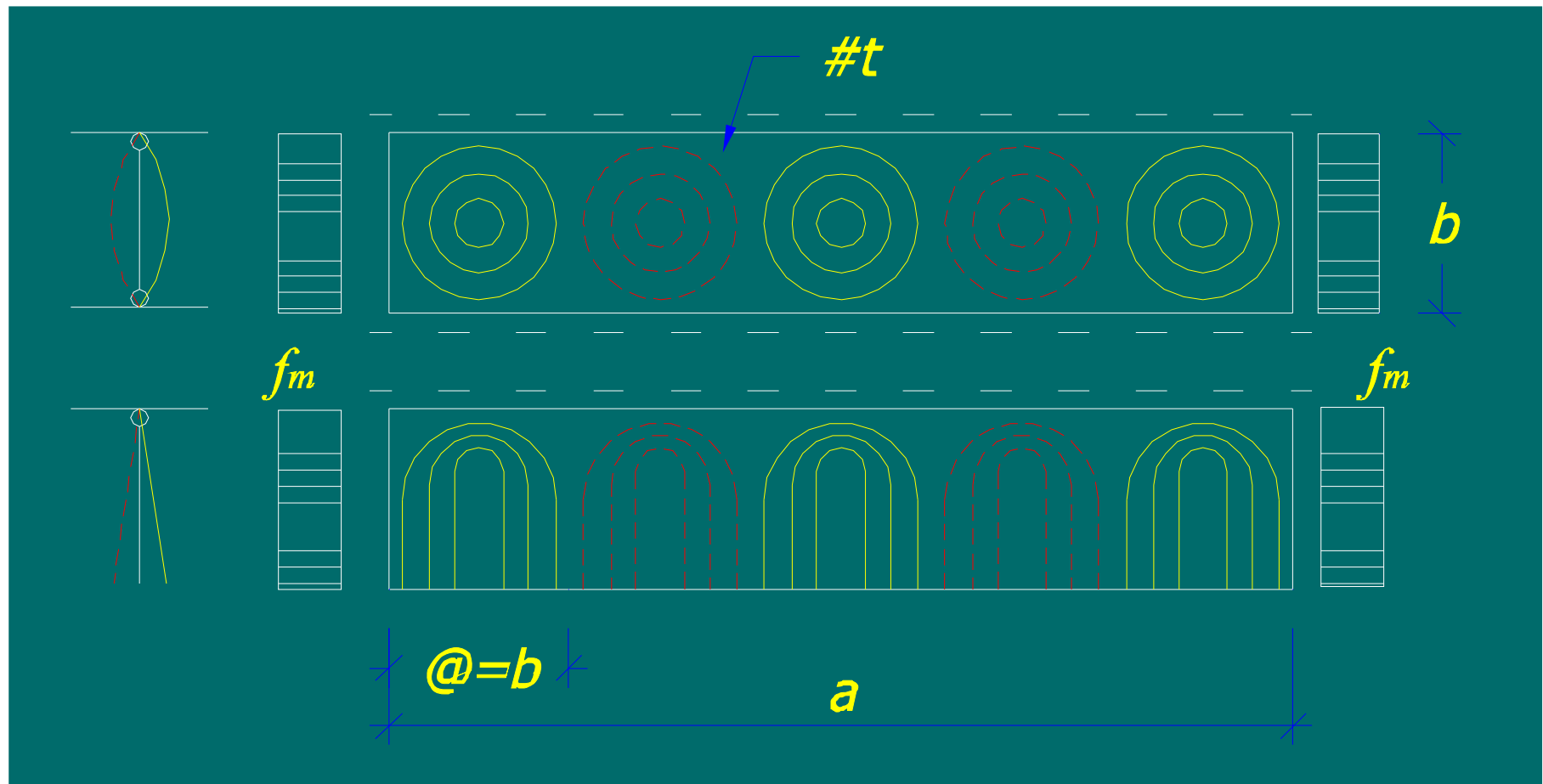
$$f_{ki} = k \frac{\pi^2 E \cdot I}{(1 - \mu^2) \cdot a^2 \cdot (t \cdot b)} = k \frac{\pi^2 E \cdot t^2}{12(1 - \mu^2) \cdot a^2}$$

$$a \approx b$$

$$f_{ki} = k \frac{\pi^2 E \cdot t^2}{12(1 - \mu^2) \cdot b^2} = k_c \frac{E}{(b/t)^2}$$

# COMPORTAMIENTO DE UNA PLACA COMPRIMIDA APOYADA POR SUS BORDES

La configuración de pandeo depende de las formas de apoyo o arriostramiento de los bordes de la placa y de la distribución del esfuerzo de compresión.

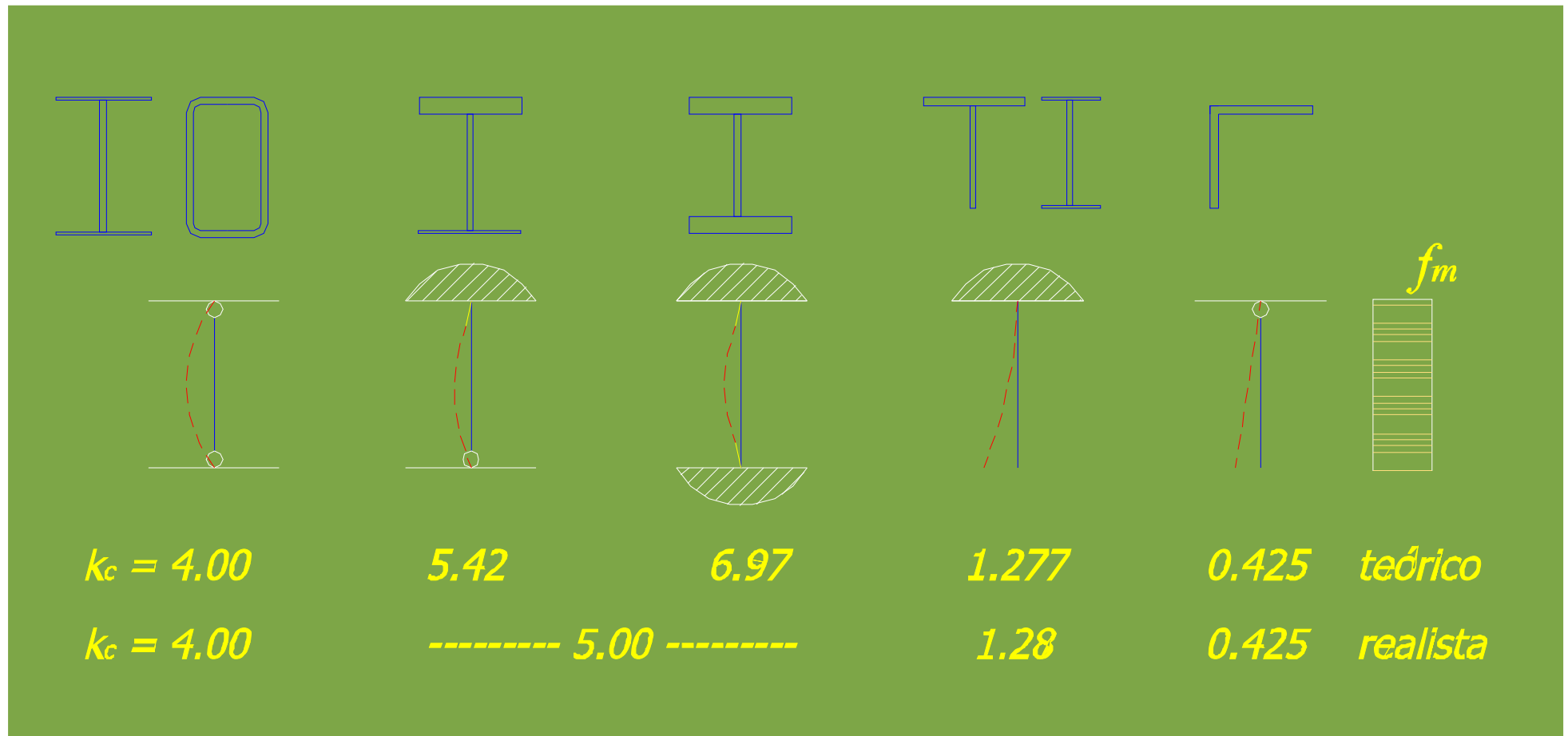


# COMPORTAMIENTO DE UNA PLACA COMPRIMIDA APOYADA POR SUS BORDES

La configuración de pandeo depende de las formas de apoyo o arriostramiento de los bordes de la placa y de la distribución del esfuerzo de compresión.

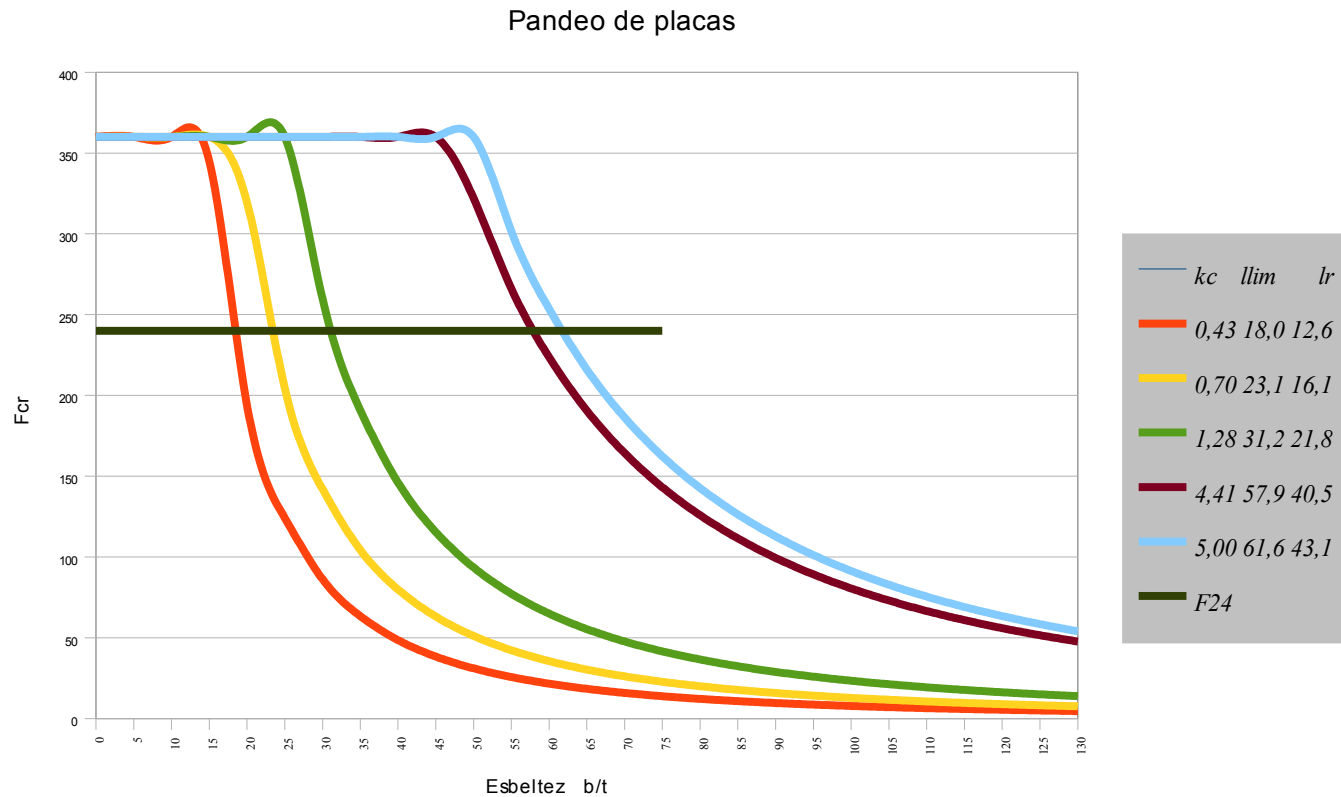
$k_c$  es el factor que permite cuantificar esas condiciones

$$f_k = k_c \frac{E}{\left(\frac{b}{t}\right)^2}$$



# COMPORTAMIENTO DE UNA PLACA COMPRIMIDA APOYADA POR SUS BORDES

Para las diferentes condiciones de borde, la tensión crítica varía en función de la relación de esbeltez  $\lambda = b/t$



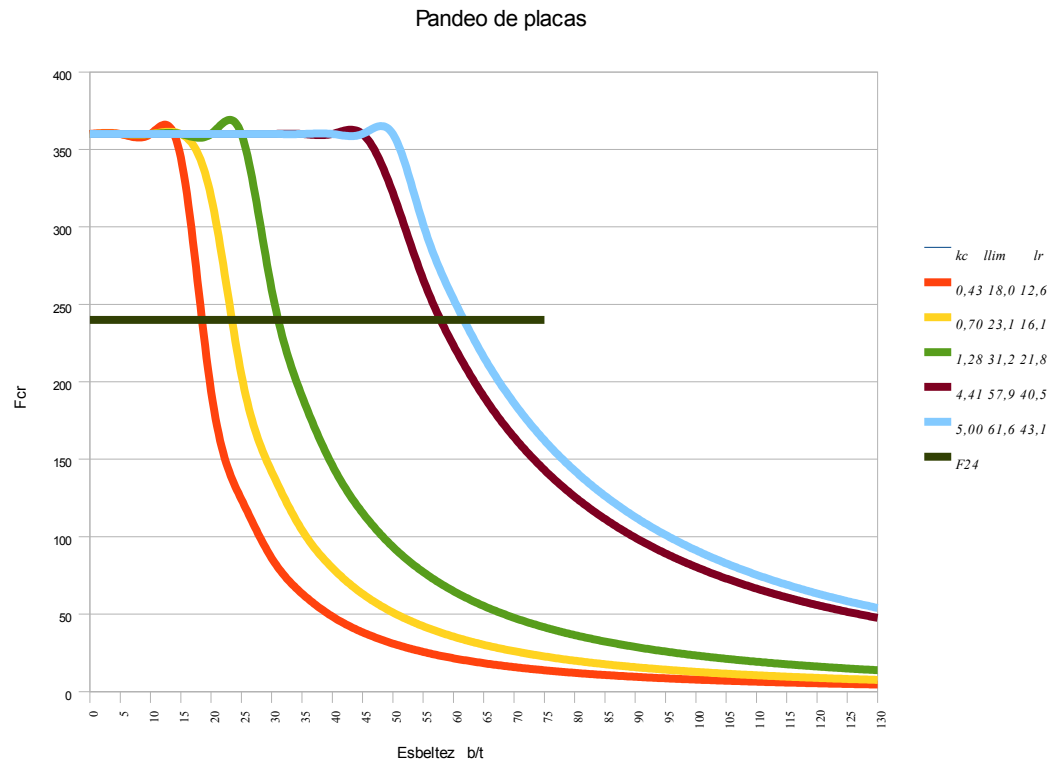
$$f_k = k_c \frac{E}{\left(\frac{b}{t}\right)^2}$$

Diagrama para la placa uniformemente comprimida

# APROVECHAMIENTO DE LA PLACA COMPRIMIDA

El máximo aprovechamiento de la resistencia de la placa se tiene para:

$$F_{cr} = F_y$$



$$F_{cr} = F_y = k_c \frac{E}{\left(\frac{b}{t}\right)^2} \Rightarrow \left(\frac{b}{t}\right)^2 = k_c \frac{E}{F_y}$$

$$\left(\frac{b}{t}\right)_{lim} = \lambda_{lim} = \sqrt{k_c \frac{E}{F_y}} = \frac{k_{ci}}{\sqrt{F_y}}$$

$$\lambda_r \cong 0,7 \cdot \lambda_{lim}$$

# SECCIONES COMPACTAS, NO COMPACTAS Y ESBELTAS

Compactas:

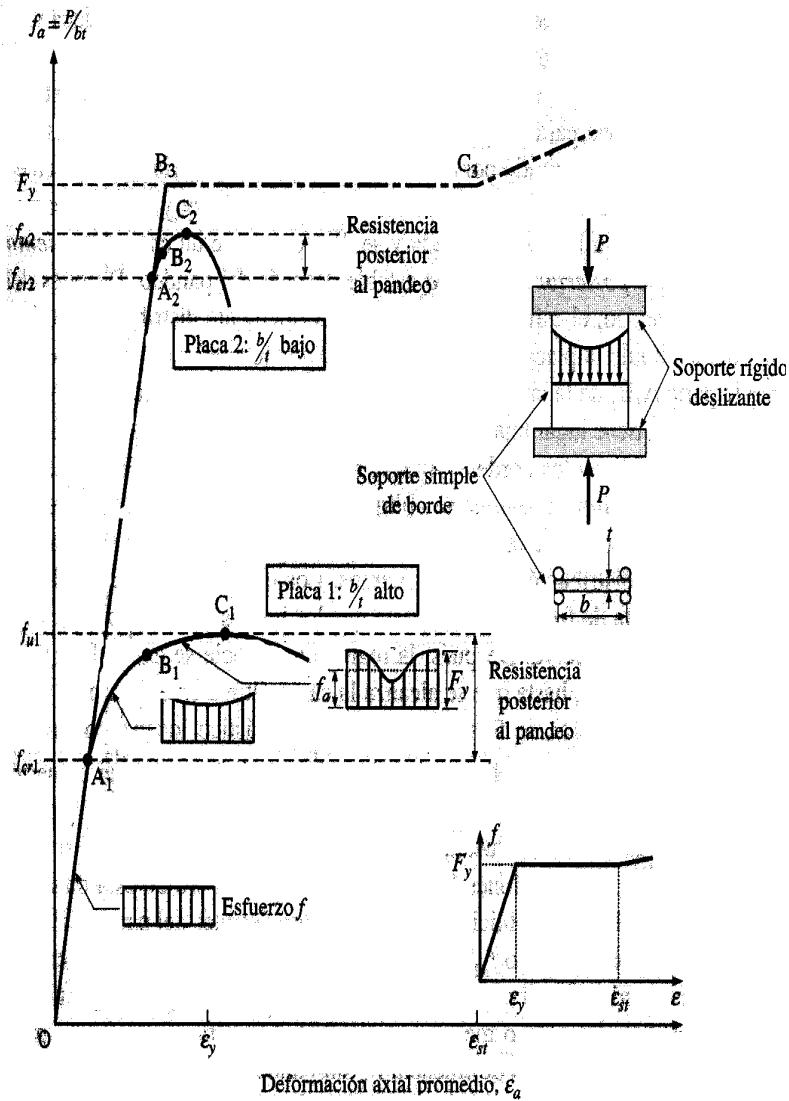
$$b/t \leq \lambda_p$$

No Compactas:

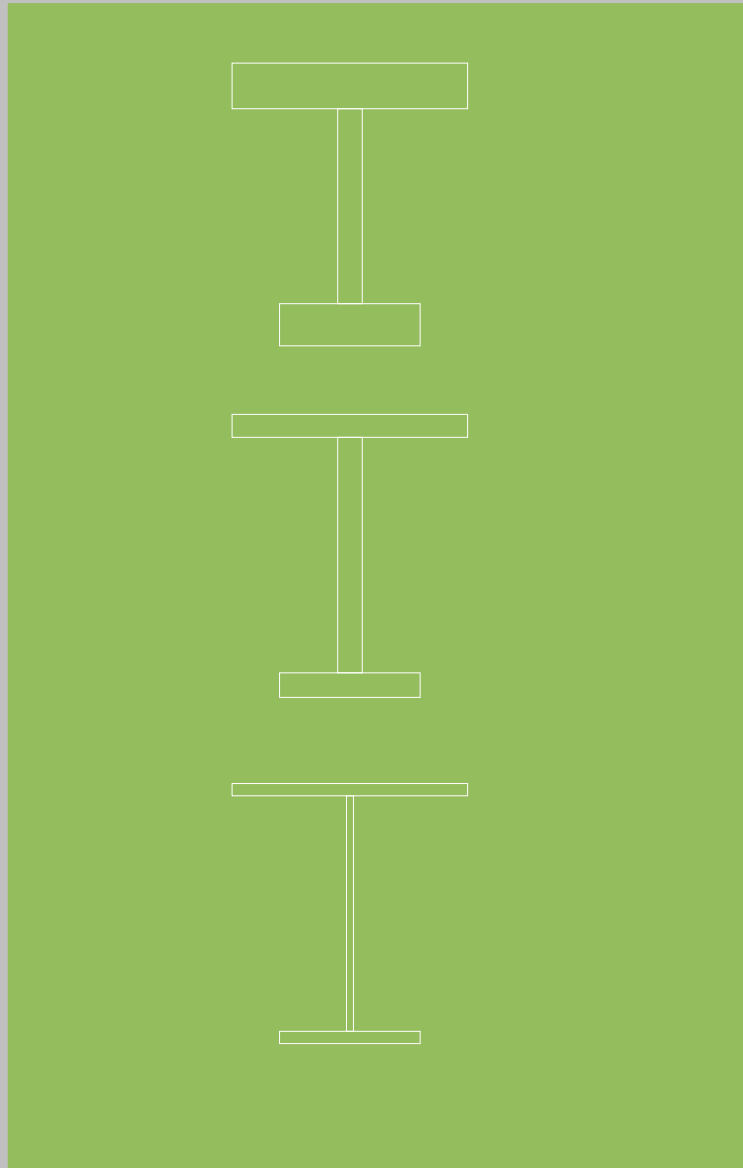
$$b/t \leq \lambda_r$$

Esbeltas:

$$b/t > \lambda_r$$



# SECCIONES COMPACTAS, NO COMPACTAS Y ESBELTAS



**Compactas:**

$$b/t \leq \lambda_p$$

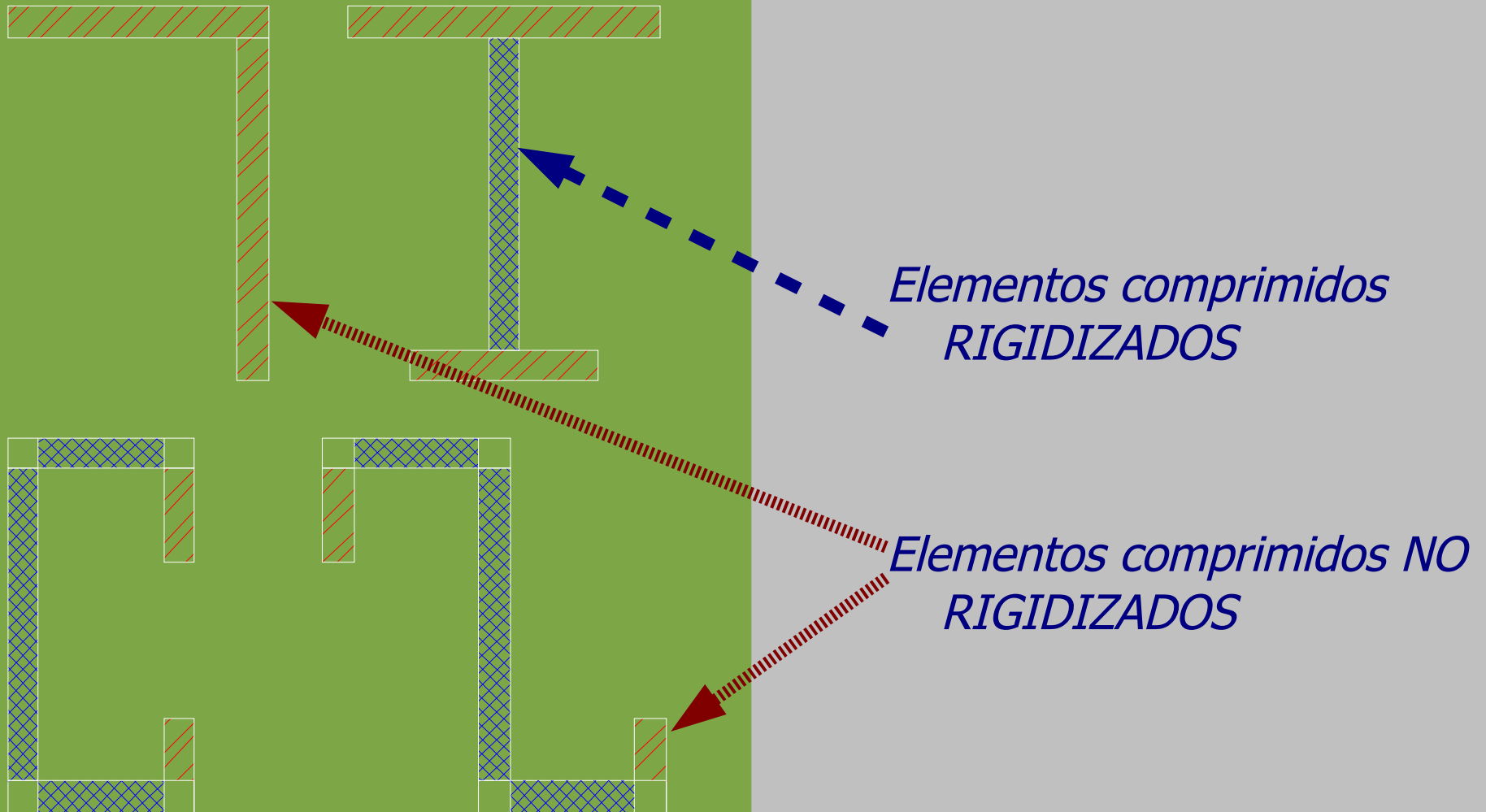
**No Compactas:**

$$b/t \leq \lambda_r$$

**Esbeltas:**

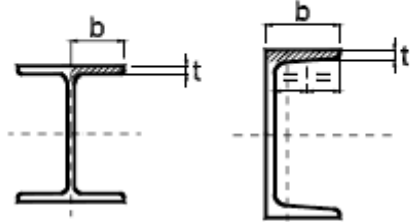
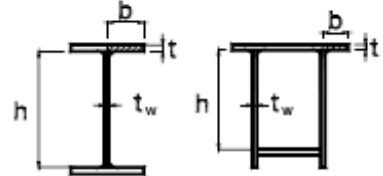
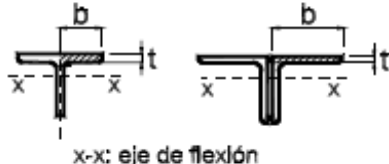
$$b/t > \lambda_r$$

## ELEMENTOS RIGIDIZADOS Y NO RIGIDIZADOS



# 

Tabla B.5.1.

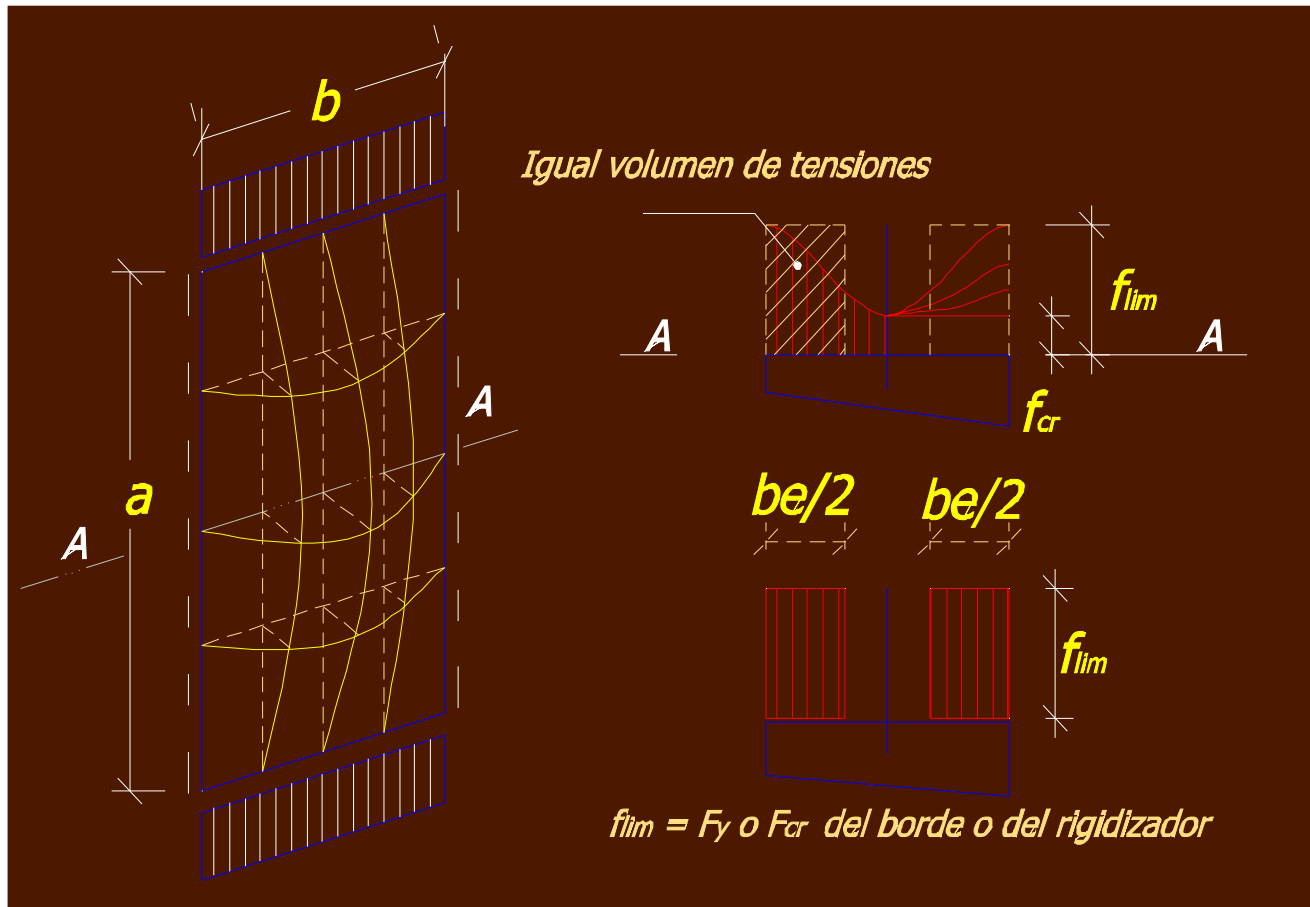
| A) ELEMENTOS NO RIGIDIZADOS |                                                                                                                    |                                                                                      |                        |                                    |                                    |                                                |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| Caso                        | Descripción del Elemento                                                                                           | Elemento                                                                             | Relación ancho/espesor | $\lambda_{pp}$<br>(j)              | $\lambda_p$                        | $\lambda_r$                                    |
| 1                           | Alas de vigas laminadas de perfiles "doble Te" y canales sometidas a flexión                                       |    | b/t                    | $0,30 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ (a)    | $0,38 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ (b)    | $0,83 \sqrt{\frac{E}{F_L}}$ (c)                |
| 2                           | Alas de vigas "doble Te" soldadas (homogéneas o híbridas) o alas salientes de vigas soldadas, sometidas a flexión. |    | b/t                    | $0,30 \sqrt{\frac{E}{F_{yf}}}$ (a) | $0,38 \sqrt{\frac{E}{F_{yf}}}$ (b) | $0,95 \sqrt{\frac{E}{(F_L / k_c)}}$<br>(c) (d) |
| 3                           | Alas de perfiles "Te" y alas de pares de ángulos en unión continua en flexión en el plano de simetría              |  | b/t                    | $0,30 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ (a)    | $0,38 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ (b)    | $0,56 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$                    |



## CAPACIDAD A COMPRESIÓN POST CRÍTICA

Los elementos placa apoyados por alguno de sus bordes pueden transmitir esfuerzos por encima del estado de inestabilidad elástica.

Esto se denomina **CAPACIDAD POST CRÍTICA**



# CAPACIDAD A COMPRESIÓN POST CRÍTICA

$$P_n = \int_0^b t \cdot F(x) \cdot \partial x = b_e \cdot t \cdot F_{lim}$$

$$F_{lim} = \min[F_y; F_{cr}]$$

