

1. Elementos sometidos axialmente a compresión

1.1. Ejercicio 1

Determinar si la siguiente sección es: compacta, no compacta o con elementos esbeltos. Perfil W12x50, Acero F-36.

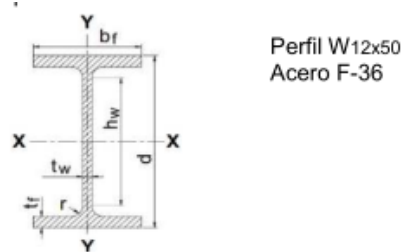


Figura 1: Perfil W12x50

Tomando de la tabla B.5.1, para el caso de las alas, consideramos lo siguiente:

1.2. Alas de vigas laminadas

Consideramos las alas como elementos no rigidizados. Tomamos el caso 1. Encontramos el valor de λ como:

$$b * t.$$

Entrando a tabla de perfiles de CIRSOC, obtengo que:

$$\frac{205 * 0,5}{16,3} = 6,28.$$

Y lo comparamos contra:

$$0,56 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 0,56 * \sqrt{\frac{210000}{355}} = 13,62.$$

Esto implica que **no es esbelto**.

1.3. Alma de perfil

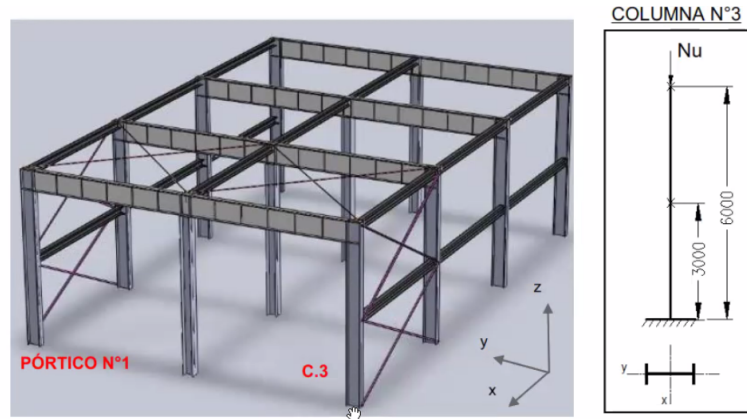
Utilizamos el caso N°12, con lo que llegamos a lo siguiente:

$$\frac{h}{t_w} = \frac{241}{9,4} = 25,5.$$

Y lo comparamos contra:

$$1,49 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 1,49 * \sqrt{\frac{200000}{355}} = 35,4.$$

Vemos que **tampoco** esta pieza es esbelta.



1.4. Ejercicio 2

Ver comentario para tipo de ejercicio sobre ejes.

Para la estructura que se muestra en la siguiente imagen, se pide calcular la máxima carga última (N_u) que puede actuar en la COLUMNA N°3 perteneciente al Pórtico N°1.

- Sección de la columna laminado W12x50.
- Acero F-36.
- Base de la columna empotrada en el sentido desplazable del pórtico N°1 y apoyada en la dirección perpendicular.
- Utilizar valores teóricos para el factor de longitud efectiva en ambas direcciones, suponiendo para el sentido desplazable que la viga no aporta rigidez al giro en el extremo de la columna.

Lo primero que debemos encontrar es el valor de k . Luego, debemos encontrar el valor de λ_c como:

$$\lambda_c = \frac{1}{\pi} * \frac{k * L}{r} * \sqrt{\frac{F_y}{E}}.$$

1.4.1. Dirección indesplazable

Entrando a tabla, conseguimos que tenemos un factor de $k = 1$. Con eso, obtenemos:

$$\lambda_c = \frac{k * L}{r} = \frac{1 * 300}{4,98} * \frac{1}{\pi} * \sqrt{\frac{F_y}{E}}$$

$$\lambda_c = 0,809.$$

1.4.2. Dirección desplazable

Lo consideramos como empotrado libre, por lo que tenemos que considerar un $k = 2$. Entonces tenemos:

$$\lambda_c = \frac{2 * 600}{13,16} * \frac{1}{\pi} * \sqrt{\frac{255}{200000}} \lambda_c = 1,22.$$

Por lo tanto, adoptamos $\lambda_c = 1,22$. Vemos también que $\lambda_c \leq 1,5$, por lo que podemos utilizar lo siguiente:

$$F_{cr} = 0,658^{\lambda_c^2} * F_y$$

$$F_{cr} = 0,658^{1,22P^2} * 355$$

$$F_{cr} = 190 \text{ MPa.}$$

En caso de haber adoptado el otro, tendríamos un $F_{cr} = 270 \text{ MPa}$.
Podemos obtener la carga máxima de la siguiente forma:

$$P_d = \phi * P_n = \phi * F_{cr} * A$$

$$P_d = 0,85 * 190 * 94,84 * 10^{-1}$$

$$P_d = 1531.6 \text{ kN.}$$

1.5. Ejercicio 3

Ver comentario para tipo de ejercicio sobre ejes.

Para la estructura que se muestra en la siguiente imagen, se pide calcular la máxima carga última (Nu) de la columna indicada en la figura.

- Sección de la columna IPB 300.
- Acero F-24.
- La base de la columna está “empotrada” en el sentido desplazable y “apoyada” en la dirección perpendicular.
- Utilizar valores teóricos para el factor de longitud efectiva (k) en ambas direcciones, suponiendo que, para el sentido desplazable, la viga no aporta rigidez al giro en el extremo de la columna.

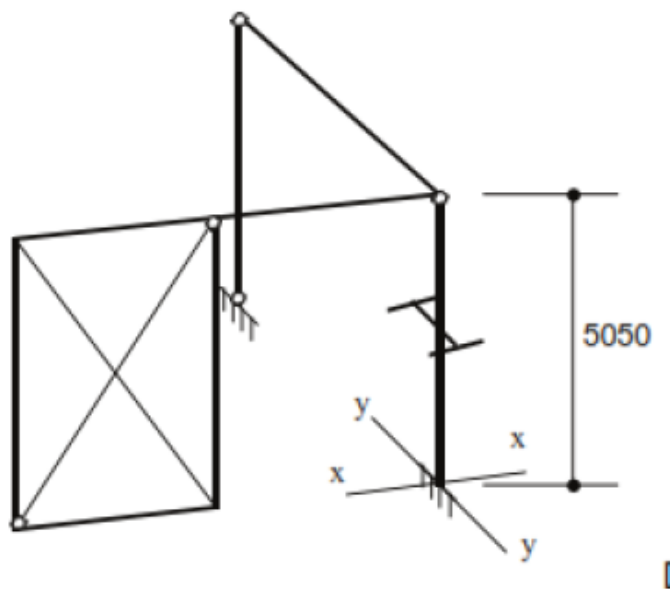


Figura 2: Diagrama ej 3

1.5.1. Sentido indesplazable

Es el dado en x-x. Para este caso, tenemos un caso caso articulado articulado, por lo que $k=1$. Tenemos que la esbeltez será:

$$\lambda = \frac{1 * 505}{7,58} = 66,62.$$

1.5.2. Sentido desplazable

En este caso tenemos un empotrado libre, por lo que $k = 2$. Entonces tenemos:

$$\lambda = \frac{2 * 505}{13} = 77,7.$$

1.5.3. Cálculo de λ_c

Adoptamos el menor de ambos, por lo que:

$$\lambda_c = \frac{1}{\pi} * 77,7 * \sqrt{\frac{235}{200000}}$$

$$\lambda_c = 0,848$$

1.5.4. Cálculo de f_{cr}

Con el valor anterior, y viendo que $\lambda_c \leq 1,5$, tenemos:

$$F_{cr} = 0,658^{0,848^2} * 235$$

$$F_{cr} = 173.9 \text{ MPa.}$$

Con esto, obtenemos el valor de N_u lo siguiente:

$$N_u = \phi * F_{cr} * A$$

$$N_u = 0,85 * 173,9 * 149 * 10^{-1}$$

$$N_u = 2202 \text{ kN.}$$