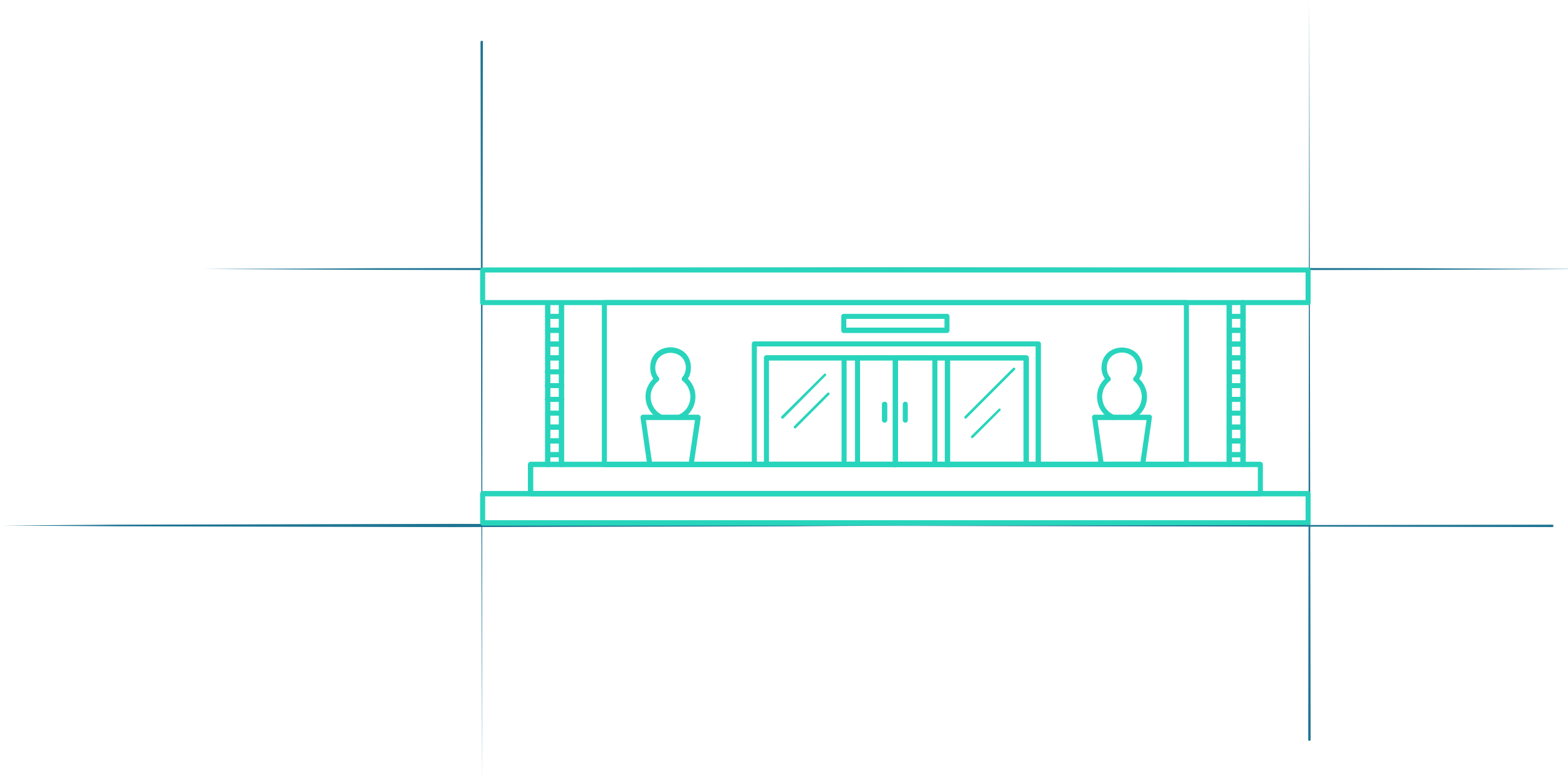
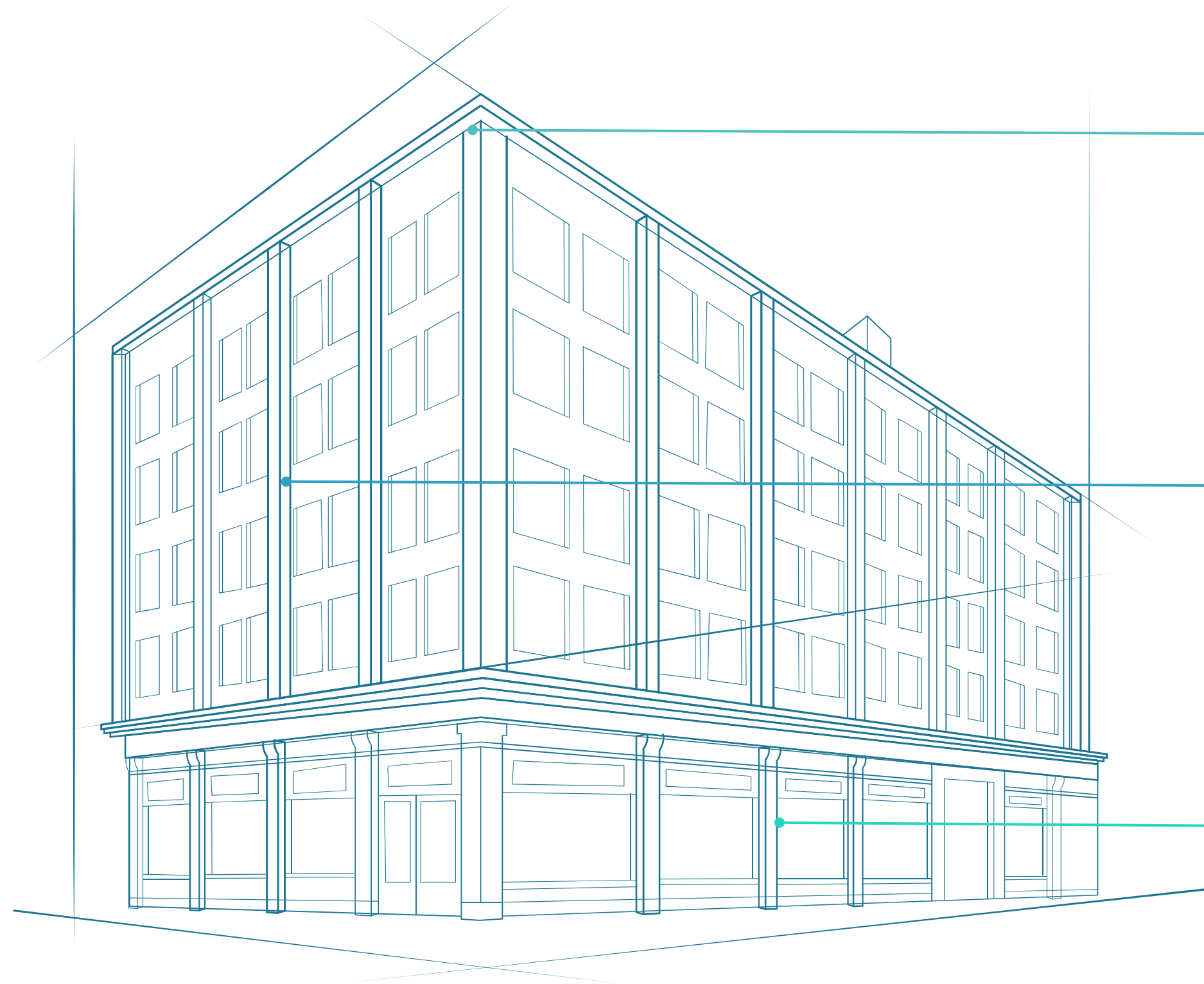




Estructuras Isostáticas

Heidy Huilca
Klever López
Sebastián Toapanta

Estructura



Conjunto
Elementos
simples unidos
entre sí

Resiste
A fuerzas externas
a las que está
somentida

Conservan
Una forma
básica

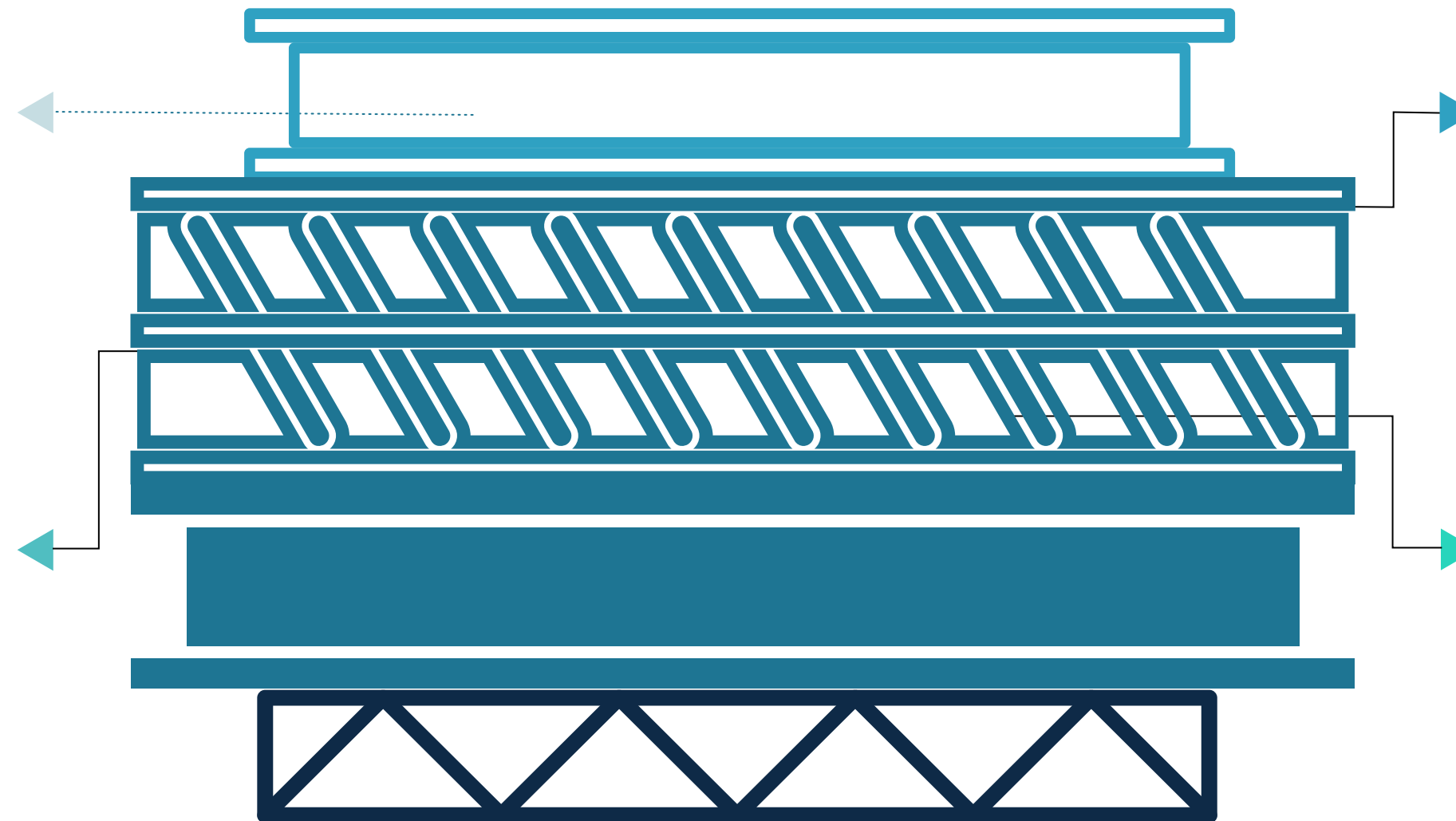
Vigas

Elementos

Estructurales resistentes

Soporte

Para asegurar la estructura



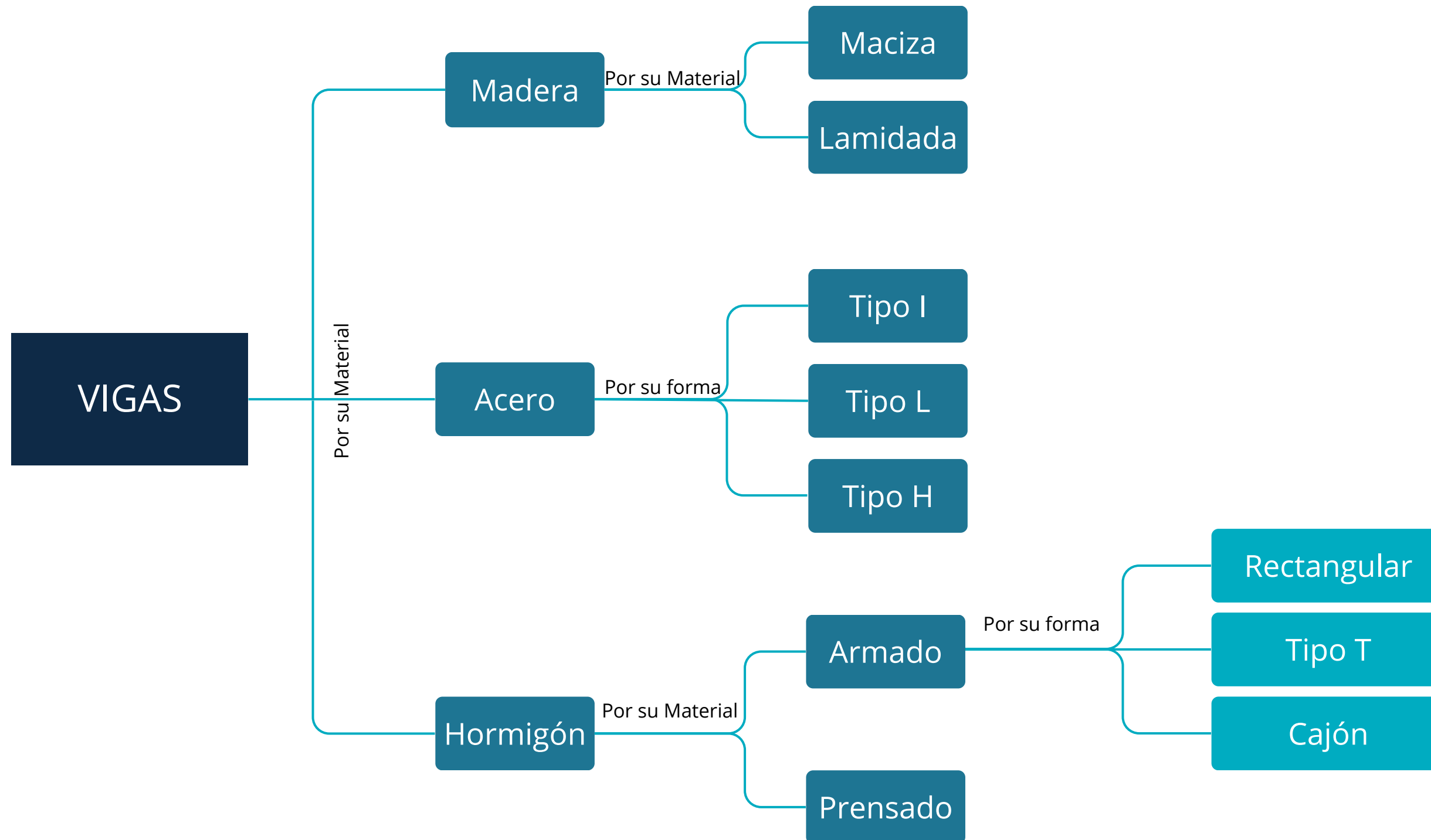
Horizontales

De gran grosos y sometida a esfuerzos

Sistema

Estructural desde vivienda a edificios

Tipos Generales





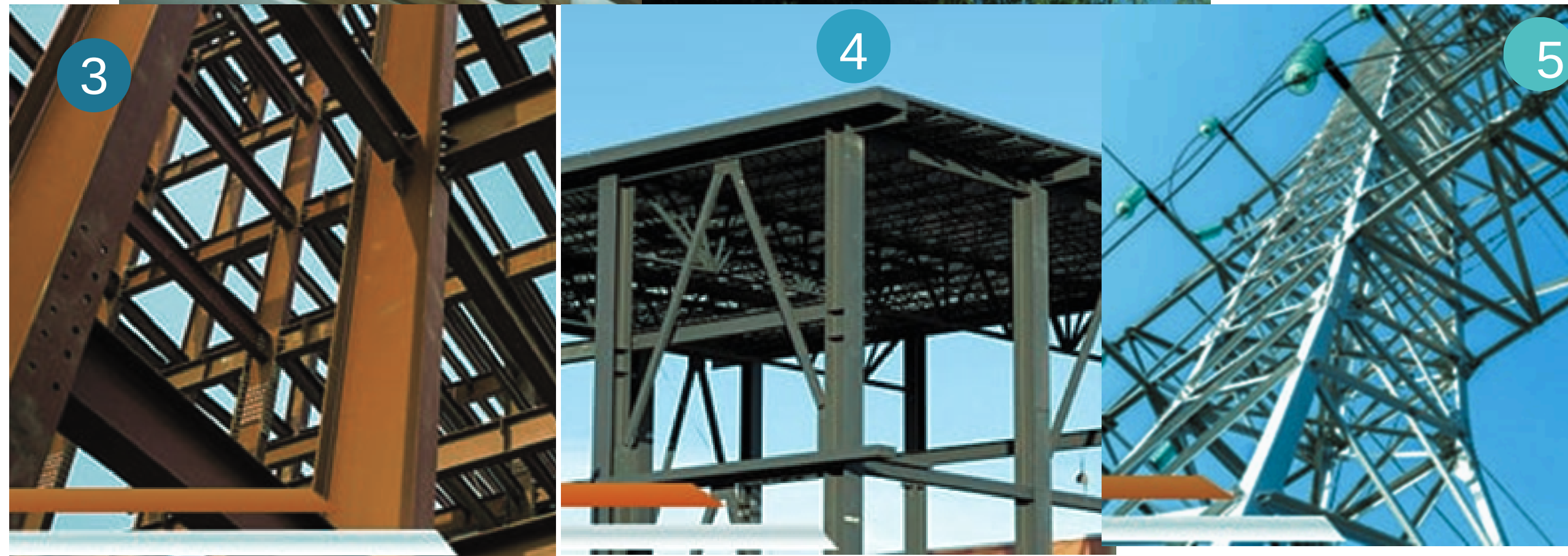
Vigas de Madera

Viga de Madera Maciza 1

Estructuras tradicionales

Viga de madera Laminada 2

Mayor resistencia y Flexibilidad



Vigas de Acero

Viga Tipo I 3

Soporta mucho peso

Vigas Tipo H 4

Alta resistencia

Viga tipo L 5

Soporte horizontal y Vertical

Vigas de Hormigón

1 Hormigón Prensado

Alivianar estructuras



2 Hormigón Armado

Resistente y durable

3 Vigas Rectangulares

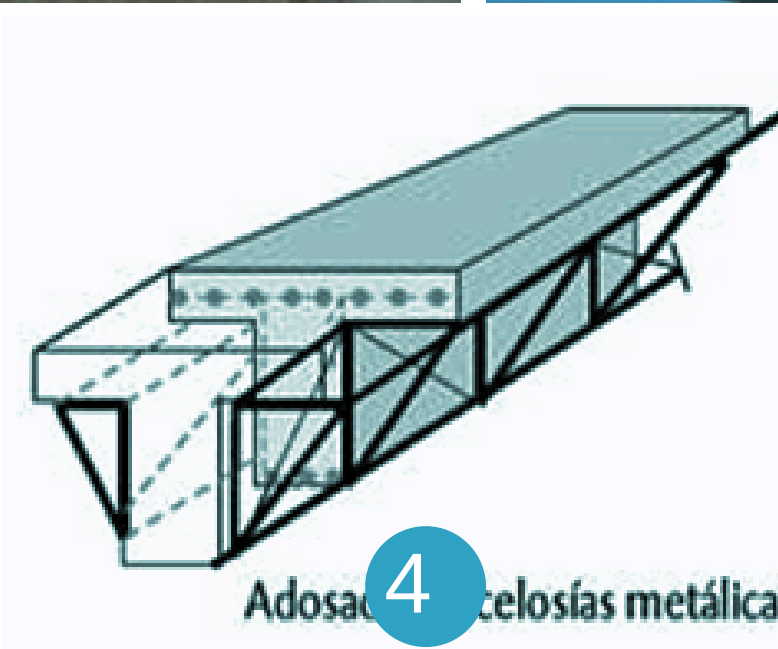
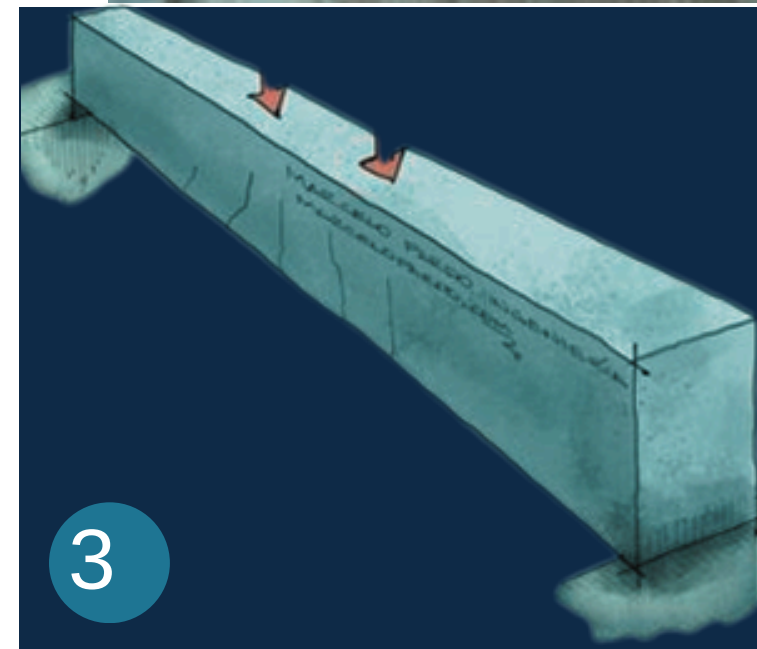
Resistencia a la flexión

4 Vigas en T

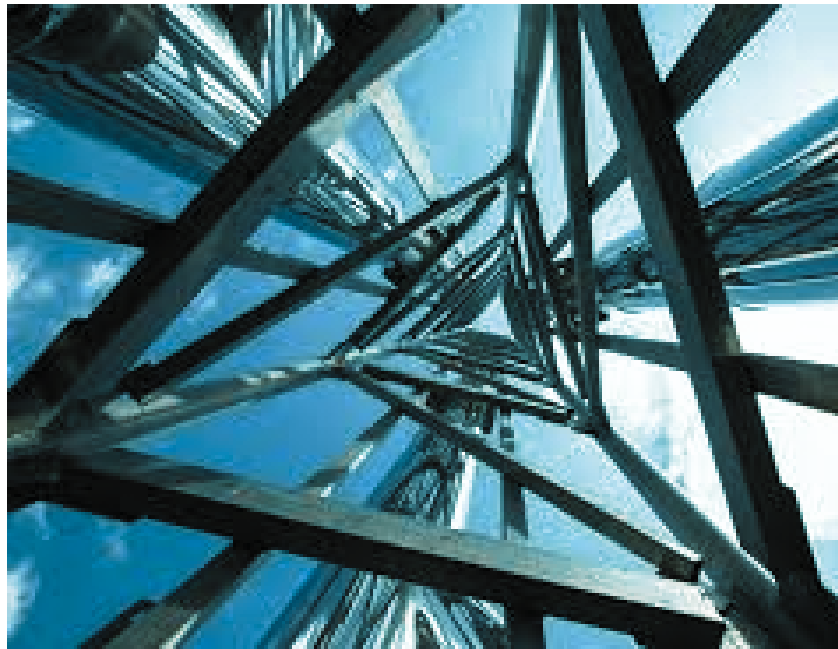
proporcionar mayor resistencia al corte

5 Vigas de Cajón

Condiciones específicas



Otros tipos de Vigas



Viga HIP



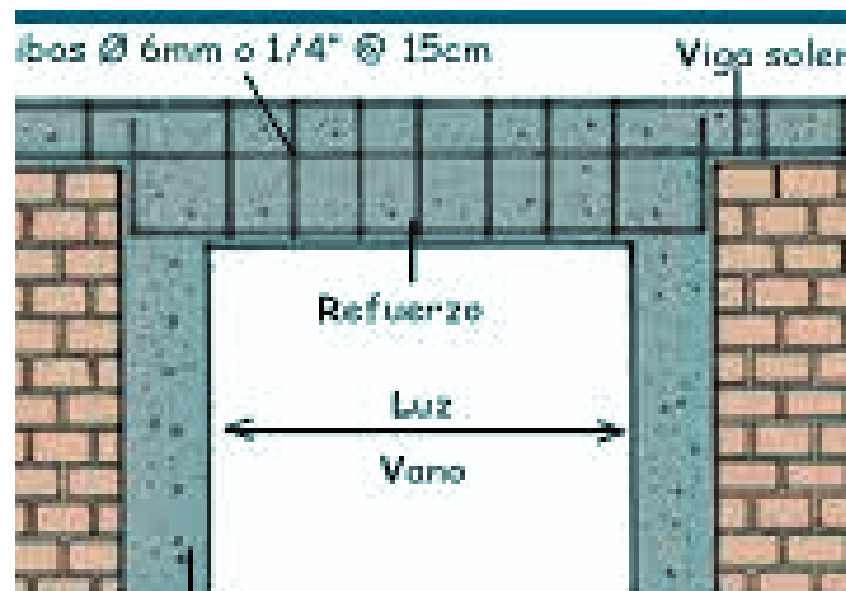
Vigas Flitch



Vigas de Nivelación



Vigas Largueras



Vigas Dinteles



Vigas Reticuladas



Vigas Maestras



Viguetas

Vigas por sus Reacciones

01

Isostática

Cada apoyo es independiente
Sólo 3 reacciones



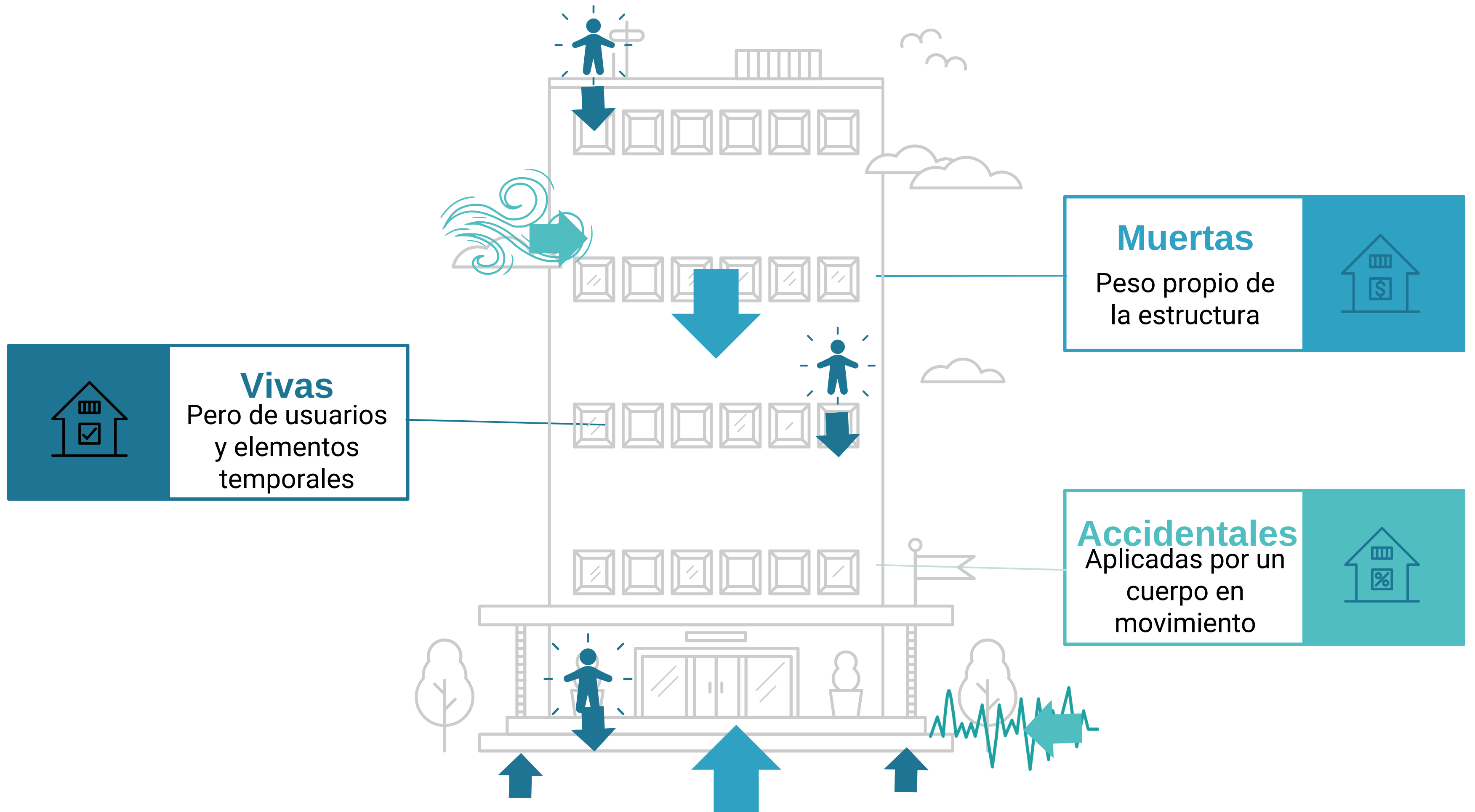
02

Hiperestática

Sus puntos de apoyo
dependen de otros
Más de 3 reacciones



CARGAS



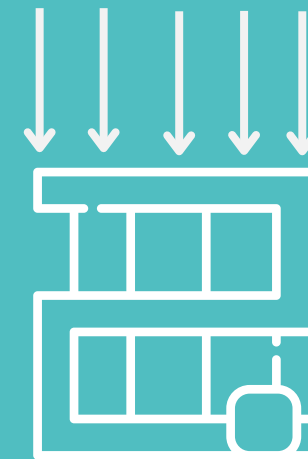
Por su superficie de Acción



1

Puntual

Aplicadas en un punto específico



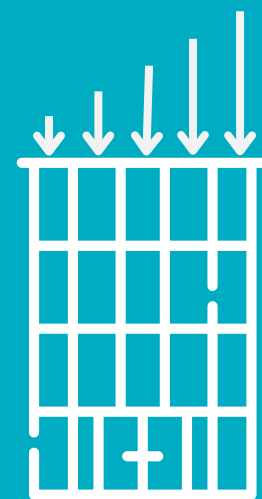
2

Uniformemente Distribuida

Se reparten de forma uniforme en la estructura

Uniformemente Variable

La carga varía, magnitud de fuerza variable



3

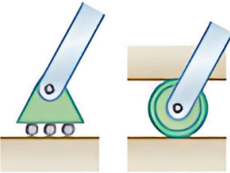
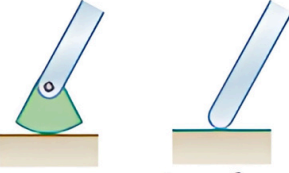
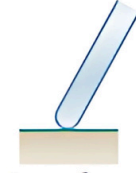
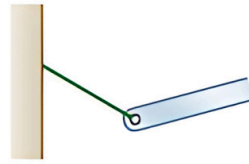
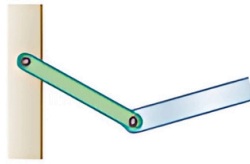
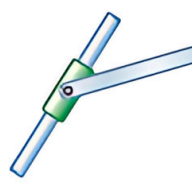
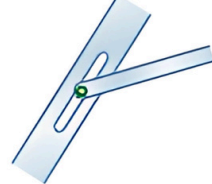
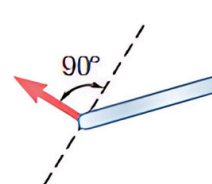
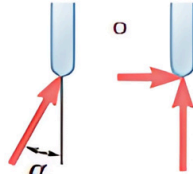
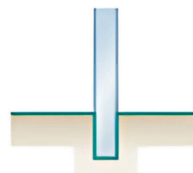
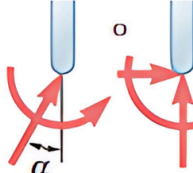
Variable

Cambia en magnitud, dirección o ambos a lo largo del tiempo.



4

Reacciones

Apoyo o conexión	Reacción	Número de incógnitas
 Rodillos o patines  Balancín  Superficie sin fricción	 Fuerza con línea de acción conocida	1
 Cable corto  Eslabón corto	 Fuerza con línea de acción conocida	1
 Collarín sobre una barra sin fricción  Perno sin fricción en una ranura lisa	 Fuerza con línea de acción conocida	1
 Perno sin fricción, articulación o bisagra  Superficie rugosa	 Fuerza de dirección desconocida	2
 Apoyo fijo	 Fuerza y par	3

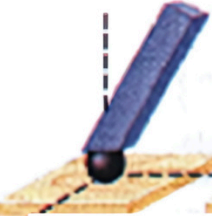
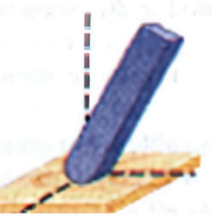
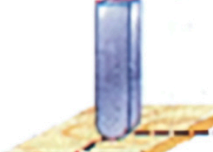
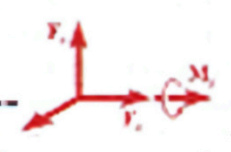
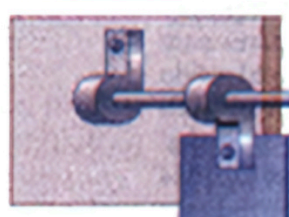
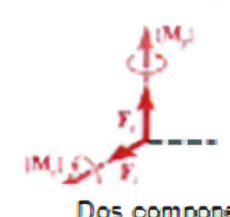
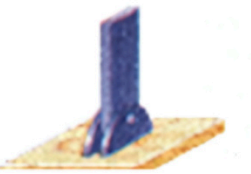
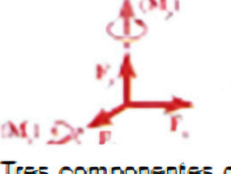
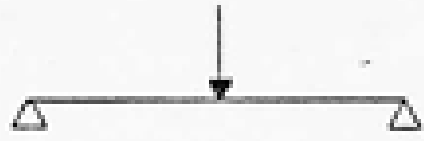
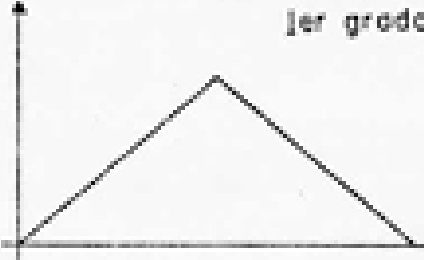
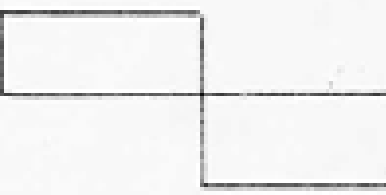
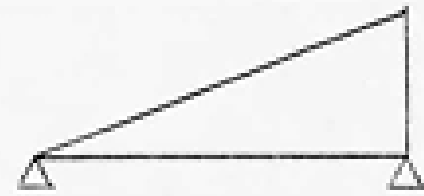
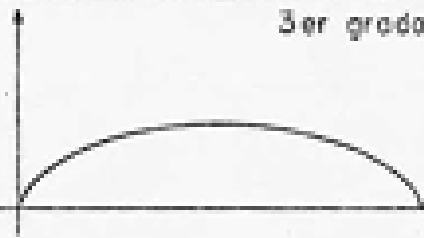
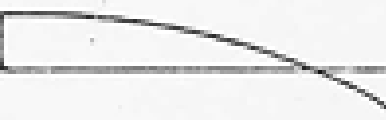
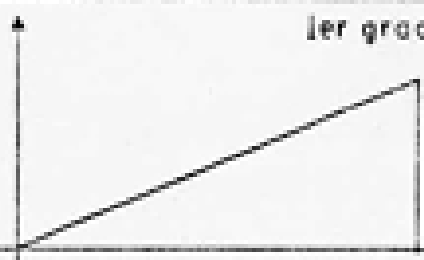
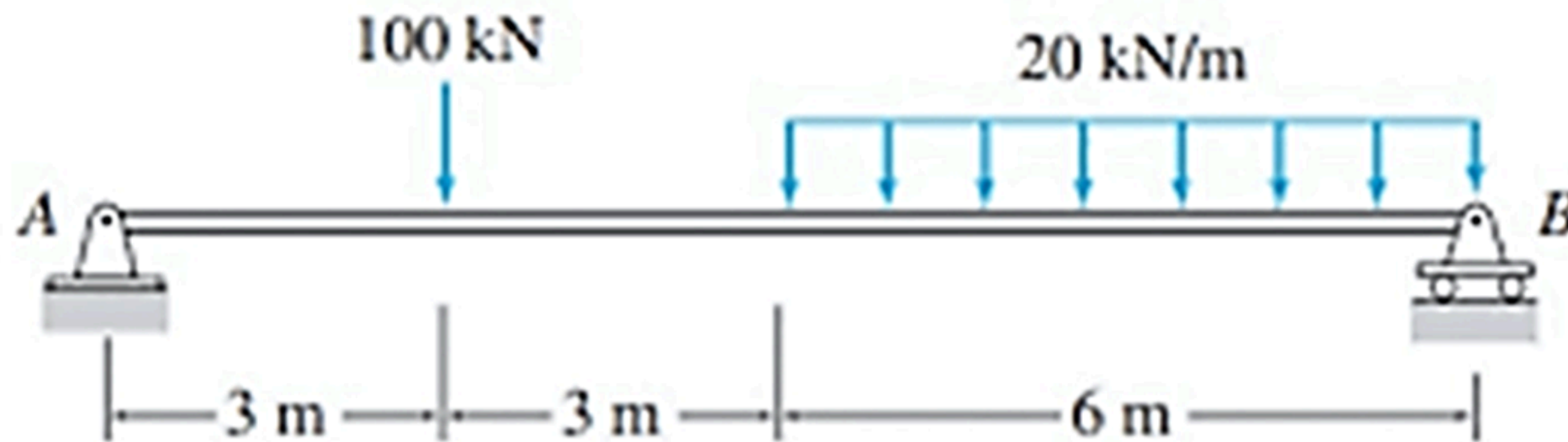
 Bola  Superficie sin fricción  Fuerza con línea de acción conocida una incógnita	 Cable  Fuerza con línea de acción conocida una incógnita
 Rodillo sobre superficie rugosa  Rueda sobre riel	 Dos componentes de fuerza
 Superficie rugosa  Rotula, bola y cuenca	 Tres componentes de fuerza
 Junta o unión universal  Tres componentes de fuerza y un par  Apoyo fijo o empotramiento	 Tres componentes de una fuerza y tres pares
 Bisagra y cojinete que soportan carga radial únicamente	 Dos componentes de fuerza y dos pares
 Pasador y mensula  Bisagra y cojinete que soportar empuje axial y carga radial	 Tres componentes de fuerza y dos pares

Diagrama de Fuerzas Cortantes y Momento Flector

CARGA	DIAGRAMA DE MOMENTO	DIAGRAMA DE CORTANTE
puntual 	1er grado 	cte. 
repartida 	2º grado 	1er grado 
triangular 	3er grado 	2º grado 
momento 	1er grado 	cte. 
momentos 	cte. 	0 

Viga Isostática



Analizada

Estáticamente con
ecuaciones de
equilibrio

$$\sum F = 0$$

$$\sum M = 0$$

Contiene

Mismo número
ecuaciones y de
ingógnitas

Viga Gerber

número de reacciones
de apoyos sean
mayor al número de
ecuaciones de
equilibrio

Viga Simplemete Apoyada

Es la que soporta solamente cargas que actúan perpendiculares a su eje y tiene sus extremos sobre apoyos simples que actúan perpendiculares a su eje

CARGA PUNTUAL

① Reacciones de Apoyo

- $\sum M_a = 0 \rightarrow$ Para encontrar R_{by}

$$- 10.0 \text{ kN} (1.0 \text{ m}) - 10.0 \text{ kN} (3.0 \text{ m}) + R_{by} (4.0 \text{ m}) = 0$$

$$- 10.0 \text{ kN} \cdot \text{m} - 30.0 \text{ kN} \cdot \text{m} + R_{by} (4.0 \text{ m}) = 0$$

$$- 40.0 \text{ kN} \cdot \text{m} + R_{by} (4.0 \text{ m}) = 0$$

$$R_{by} (4.0 \text{ m}) = 40.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$R_{by} = \frac{(4.0 \text{ m})}{4.0 \text{ m}} = \frac{40.0 \text{ kN} \cdot \text{m}}{4.0 \text{ m}}$$

$$R_{by} = 10.0 \text{ kN}$$
- $\sum F_y = 0 \rightarrow$ Para encontrar R_{ay}

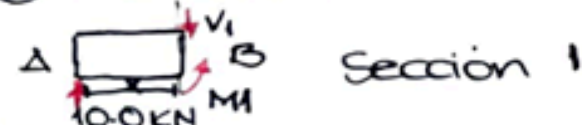
$$R_{ay} - 10.0 \text{ kN} - 10.0 \text{ kN} + R_{by} = 0$$

$$R_{ay} - 10.0 \text{ kN} - 10.0 \text{ kN} + 10.0 \text{ kN} = 0$$

$$R_{ay} - 10.0 \text{ kN} = 0$$

$$R_{ay} = 10.0 \text{ kN}$$

② Método de Secciones



- $\sum M_i = 0$

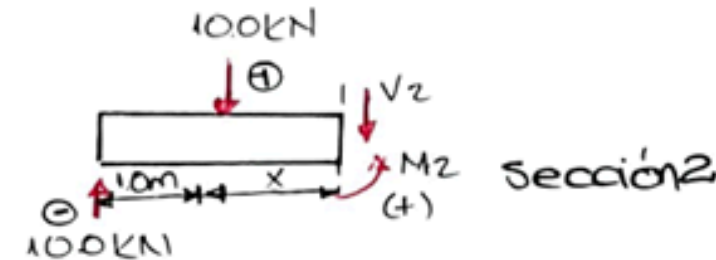
$$- 10.0 (x) + M_1 = 0$$

$$|M_1 = 10.0x|$$
- Evaluando: $0.0 \text{ m} \leq x \leq 1.0 \text{ m}$

$$x = 0.0 \text{ m} \quad M_1 = 0.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$x = 1.0 \text{ m} \quad M_1 = 10.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$
- $\sum F_y = 0$

$$10.0 - V_1 = 0 \quad |V_1 = 10.0 \text{ kN}|$$



- $\sum M_i = 0$

$$- 10.0 (1+x) + 10.0 (x) + M_2 = 0$$

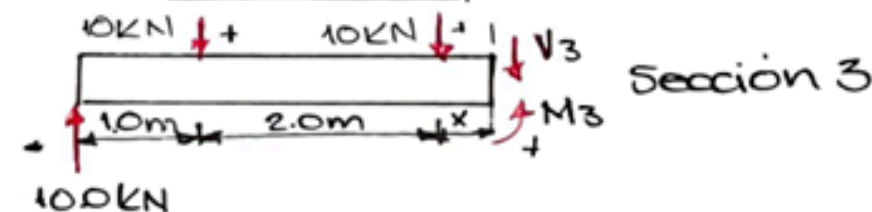
$$- 10.0 - 10.0x + 10.0x + M_2 = 0$$

$$|M_2 = 10.0 \text{ kN} \cdot \text{m}|$$
- No se evalúa ya que no está en función de x

- $\sum F_y = 0$

$$10.0 - 10.0 - V_2 = 0$$

$$|V_2 = 0.0 \text{ kN}|$$



- $\sum M_i = 0$

$$- 10.0 (3+x) + 10.0 (2+x) + (10.0 (x)) + M_3 = 0$$

$$- 30.0 - 10.0x + 20.0 + 10.0x + 10.0x + M_3 = 0$$

$$- 10.0 + 10x + M_3 = 0$$

$$|M_3 = -10x + 10.0 \text{ kN} \cdot \text{m}|$$

- Evaluando $0.0 \text{ m} \leq x \leq 1.0 \text{ m}$

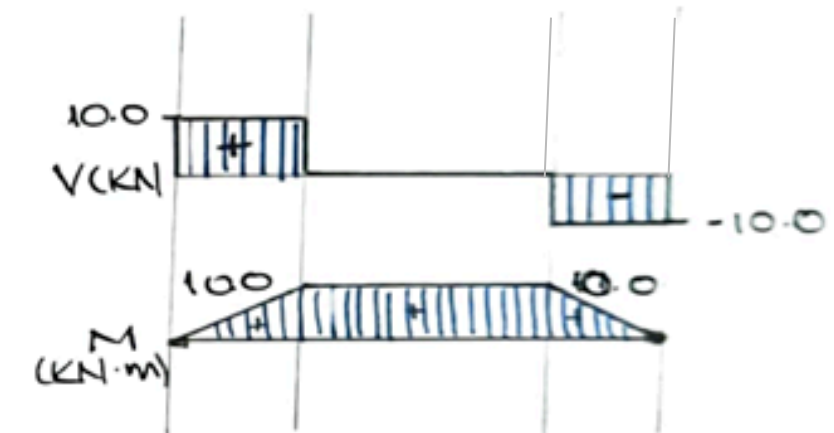
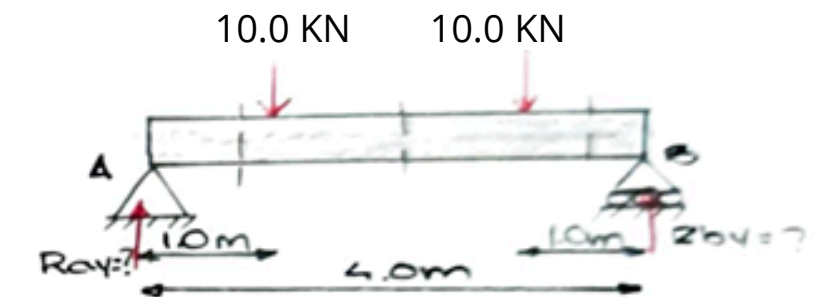
$$x = 0.0 \text{ m} \quad M_3 = 10.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$x = 1.0 \text{ m} \quad M_3 = 0.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

- $\sum F_y = 0$

$$10.0 - 10.0 - 10.0 - V_3 = 0$$

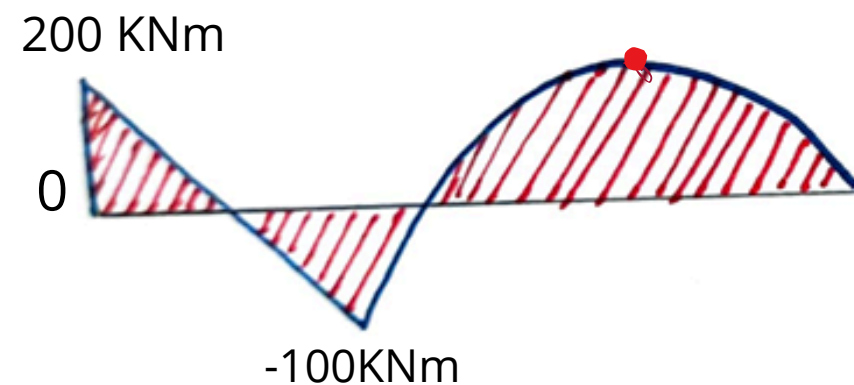
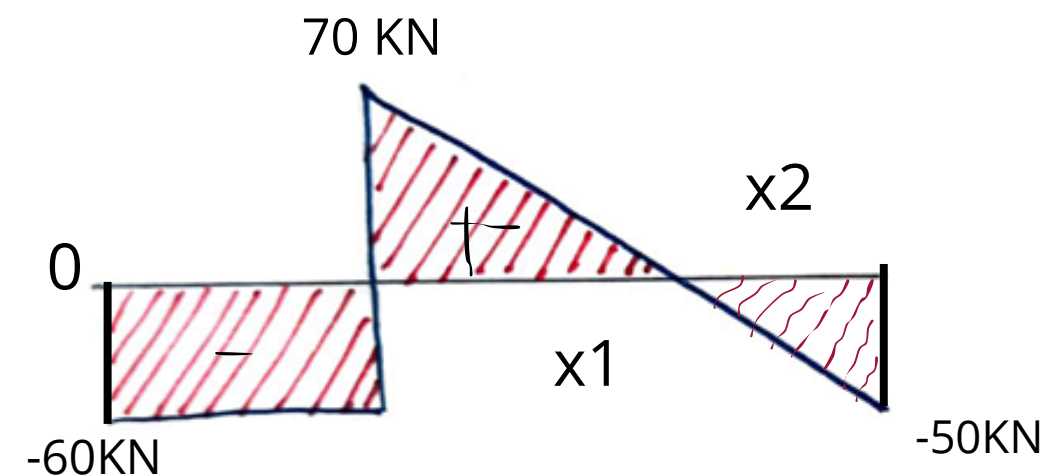
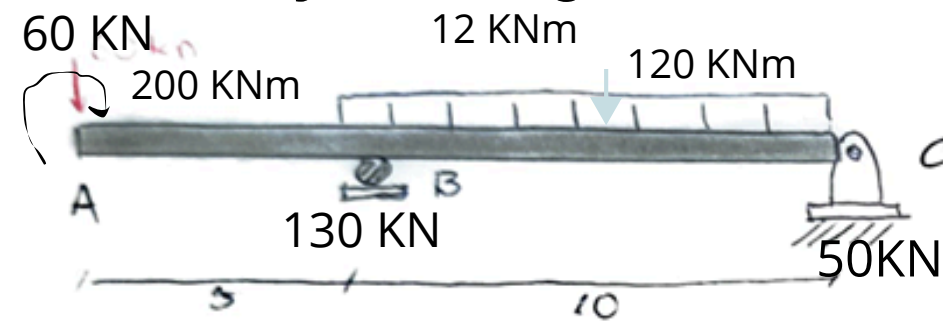
$$|V_3 = -10.0 \text{ kN}|$$



Viga Con Voladizo

Una viga saliente, son aquellas que tienen dos soportes, pero a diferencia de las simplemente apoyadas, uno de los soportes no está al final del miembro. Un clásico ejemplo es un balcón, al no tener los dos soportes en los extremos es lo que le permite sobresalir

Con carga Puntual y Rectangular



$$+\circlearrowleft \sum M_B = 0$$

$$-200 + 60(5) - 120(5) + 0_y(10) = 0$$

$$0_y = 50 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$-120 - 60 + 50 + B_y = 0$$

$$B_y = 130 \text{ kN}$$

$$x_1 = \frac{70}{12} = \frac{35}{6} \text{ m} = 5.833 \text{ m}$$

$$x_2 = \frac{25}{6} \text{ m} = 4.17 \text{ m}$$

momento flector

$$M_1 = 200 + (-60)(5) = -100 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{2-1} = -100 + (70)\left(\frac{35}{6}\right) = \frac{625}{6} \text{ kN}\cdot\text{m} = 104.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

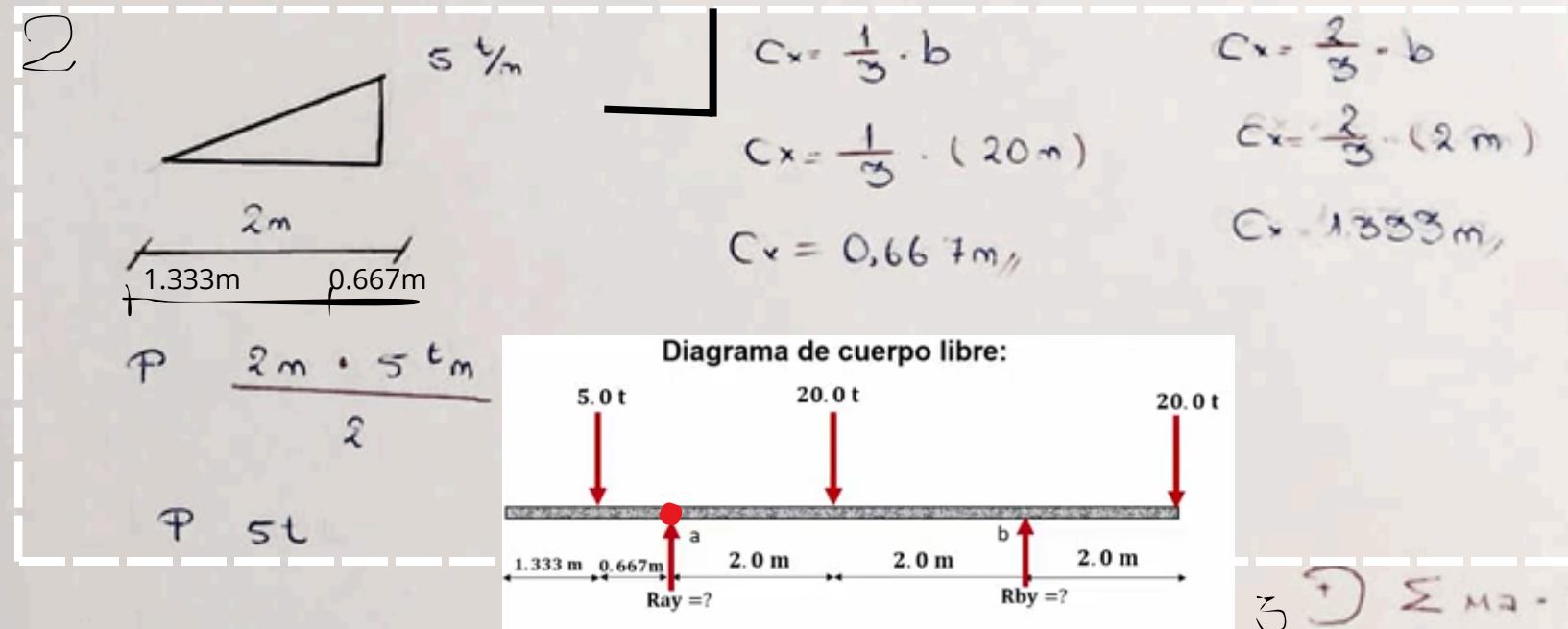
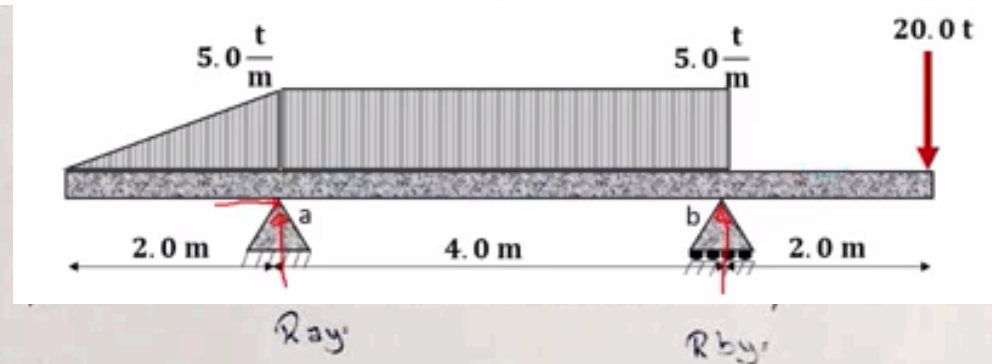
• Momento Máximo

$$M_{2-2} = \frac{625}{6} + \frac{(-50)\left(\frac{25}{6}\right)}{2} = 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Viga Con Doble Voladizo

Similar a la viga saliente, la diferencia entre ambas recae en que los apoyos de la de doble voladizo, ninguno se encuentra en los extremos.

Carga Puntual y Triangular



4 $\sum F_y = 0$

$-5t + R_{ay} - 20t - R_{by} - 20t = 0$

$-5t + R_{ay} - 20t + 39.166t - 20t = 0$

$R_{ay} - 5.834t = 0$

$R_{ay} = 5.834t$

3 $\sum M_A = 0$

$5t (0.667 \text{ m}) - 20t (2 \text{ m}) + R_{by} (4 \text{ m}) - 20t (6 \text{ m}) = 0$

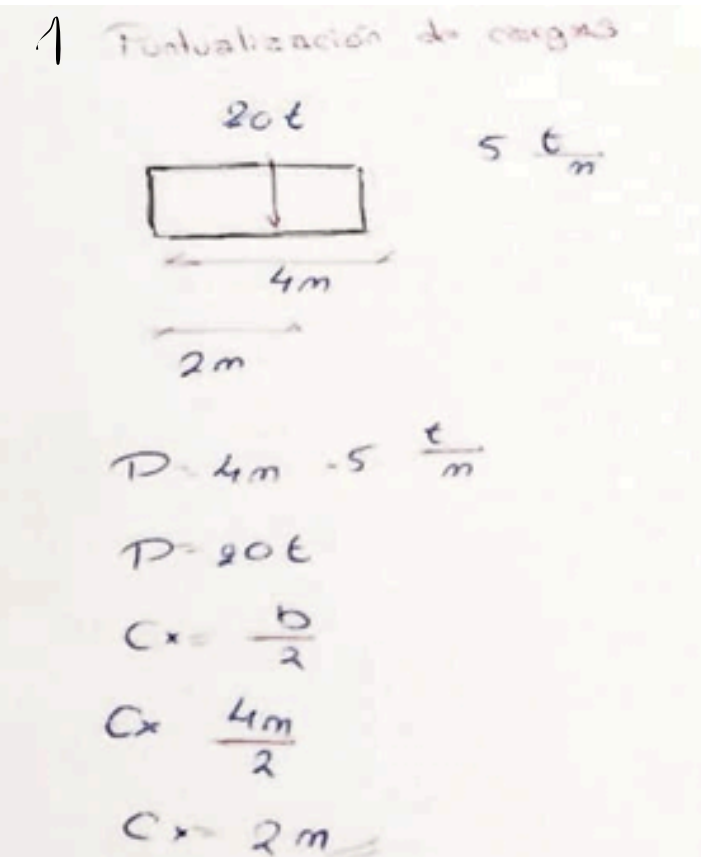
$3.335t \cdot \text{m} - 40t \cdot \text{m} + R_{by} (4 \text{ m}) - 120t \cdot \text{m} = 0$

$-156.665t \cdot \text{m} + R_{by} (4 \text{ m}) = 0$

$R_{by} (4 \text{ m}) = 156.665t \cdot \text{m}$

$R_{by} \left(\frac{4 \text{ m}}{4 \text{ m}} \right) = \frac{156.665 t \cdot \text{m}}{4 \text{ m}}$

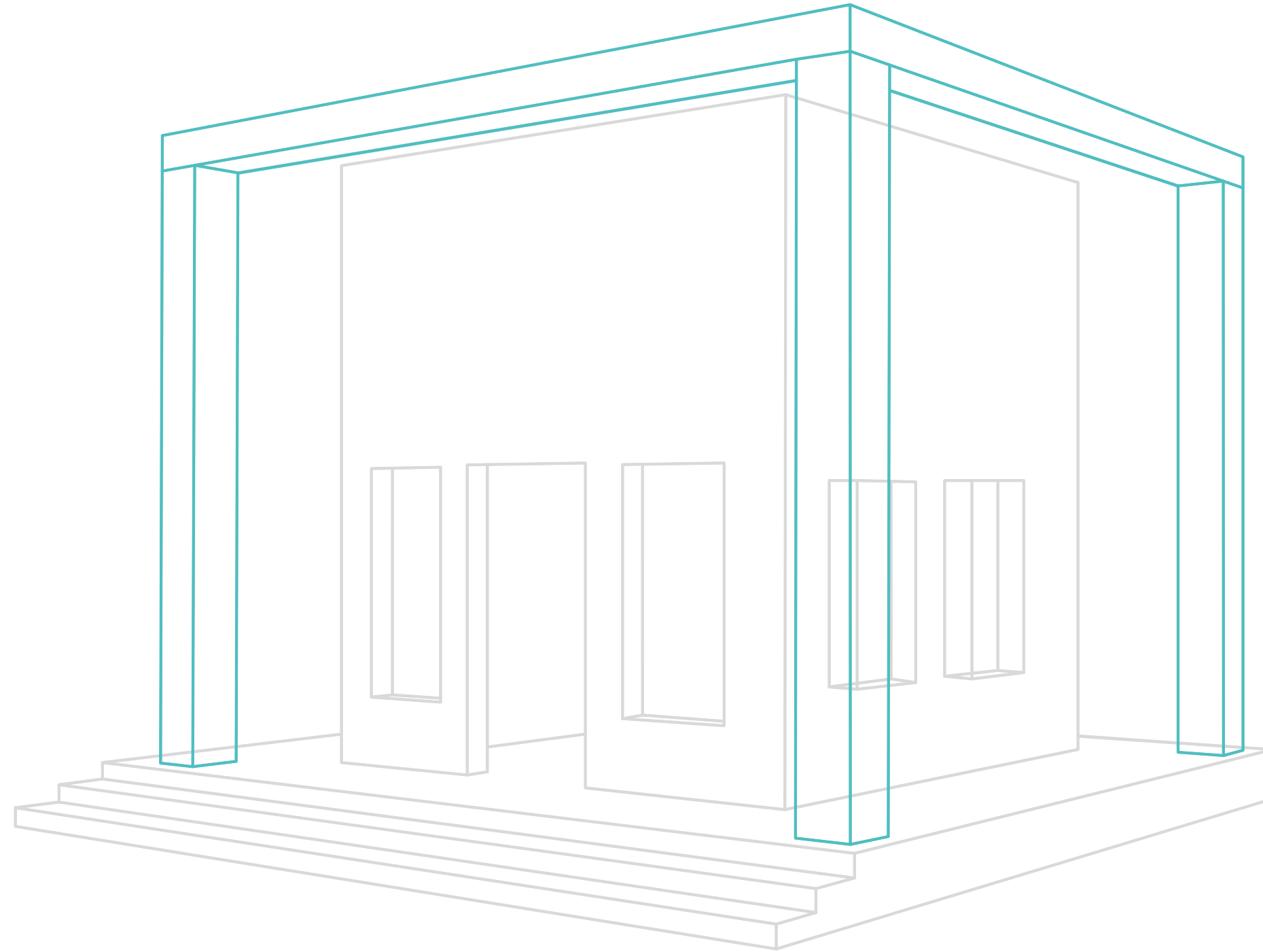
$R_{by} = 39.16625$



Pórtico Isostático

Estructura

Formadas por vigas y columnas que se conectan de forma rígida, formando marcos.



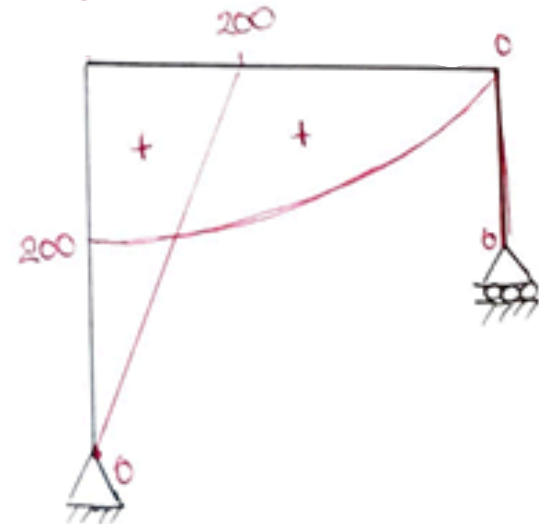
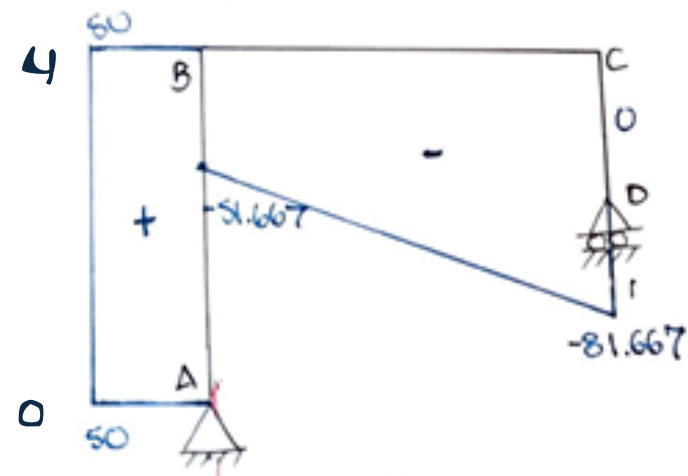
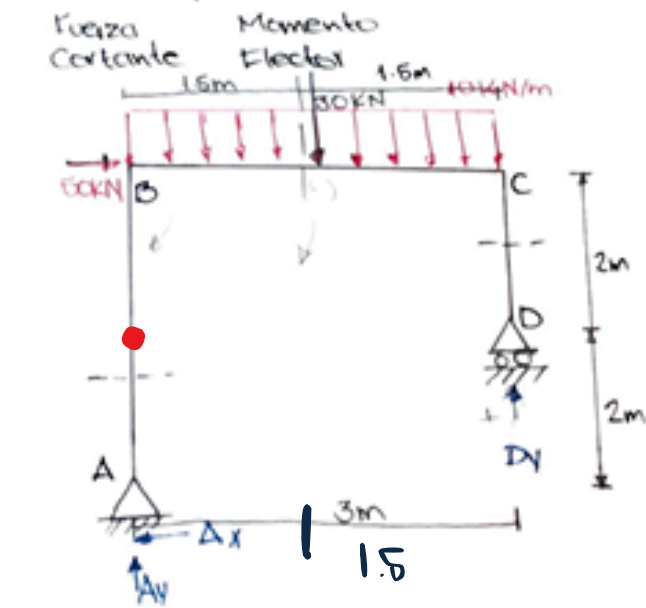
Número

De reacciones o apoyos igual al número de cargas aplicadas, entonces, se calcula con ecuaciones de equilibrio

Para el siguiente pórtico, calcular:

a) Las reacciones en los apoyos

b) DEC y DMF



① Reacciones

$$\sum F_x \rightarrow (+) = 0$$

$$-A_x + 50 \text{ kN} = 0$$

$$A_x = 50 \text{ kN} (\leftarrow)$$

$$\sum M_A = 0$$

$$D_y(3) - 30(1.5) - 50(4) = 0$$

$$D_y = 81.667 \text{ kN} \uparrow$$

$$\sum F_y = 0$$

$$A_y - 30 + D_y = 0$$

$$A_y = -51.667 \text{ kN} \downarrow$$

(La reacción A_y no va para arriba $\uparrow$ va hacia abajo $\downarrow$)

② Corte

Corte ① $0 \leq x \leq 4$



$$V_1 = 50$$

$$x = 0 \quad V = 50$$

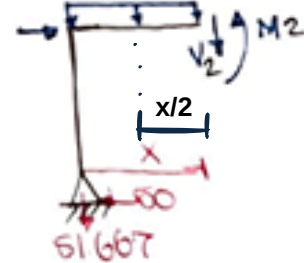
$$x = 4 \quad V = -50$$

$$M_1 = 50x$$

$$x = 0 \quad M = 0$$

$$x = 4 \quad M = 200$$

Corte 2 $0 \leq x \leq 3$



$$V_2 = -51.667 - 10x$$

$$x = 0 \quad V_2 = -51.667$$

$$x = 3 \quad V_2 = -81.667$$

$$M_2 = 50(4) - 51.667x - 10x(x/2)$$

$$= 200 - 51.667x - 5x^2$$

$$x = 0 \quad M = 200$$

$$x = 3 \quad M = 0$$

Corte 3 $0 \leq x \leq 2$



$$V_3 = 0$$

$$M_3 = 0$$

(No hay fuerzas cortante
(No hay momento sobre
fuerza axial por
el mismo eje)

GRACIAS