

Cuadriláteros

Ing. Alex Zavala Chávez, Msc.



Cuadriláteros

- Un cuadrilátero es una figura plana que tiene cuatro lados, cuatro vértices y cuatro ángulos.
- En el dibujo técnico, los cuadriláteros son figuras geométricas fundamentales que se utilizan para representar y diseñar estructuras, objetos y sistemas.
- La suma de los ángulos interiores de un cuadrilátero siempre es 360° .
- Todos los cuadriláteros tienen dos diagonales, que son segmentos que conectan vértices opuestos.

Cuadriláteros

- El perímetro de un cuadrilátero es la suma de la longitud de sus lados:

$$P = L_1 + L_2 + L_3 + L_4$$

- El área conociendo las coordenadas de sus vértices $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), (x_4, y_4)$:

$$A = \frac{1}{2} [x_1 * y_2 + x_2 * y_3 + x_3 * y_4 + x_4 * y_1 - (y_1 * x_2 + y_2 * x_3 + y_3 * x_4 + y_4 * x_1)]$$



Clasificación de los cuadriláteros

Cuadriláteros simples

Cuadriláteros irregulares

- No tienen lados ni ángulos iguales.
- Sus lados y ángulos pueden variar en longitud y magnitud.

Cuadriláteros regulares

- Son figuras en las que se cumplen condiciones específicas de simetría.

Cuadriláteros regulares

Trapeacios

- Área:

$$A = \frac{1}{2}(b_1 + b_2) * h$$

- Perímetro:

$$P = b_1 + b_2 + L_1 + L_2$$

Siendo b_1, b_2 las bases, L_1, L_2 sus lados inclinados y h la altura.

Cuadriláteros regulares

Trapezios

- Trapecio rectángulo
 - ✓ Tiene un ángulo recto (90°)

- Trapecio isósceles
 - ✓ Los lados no paralelos son iguales.
 - ✓ Los ángulos adyacentes a cada base son iguales.

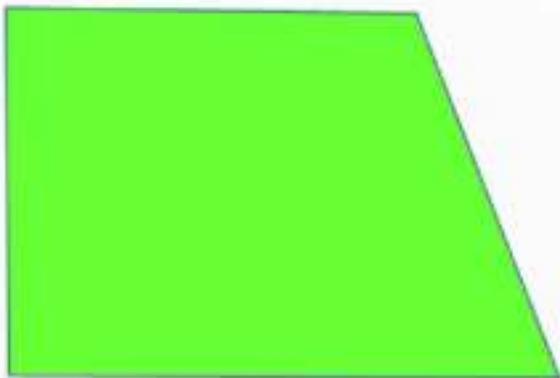
Cuadriláteros regulares

Trapeacios

- Trapecio escaleno
 - ✓ Ninguno de los lados no paralelos es igual.
 - ✓ No presenta simetría.

Cuadriláteros regulares

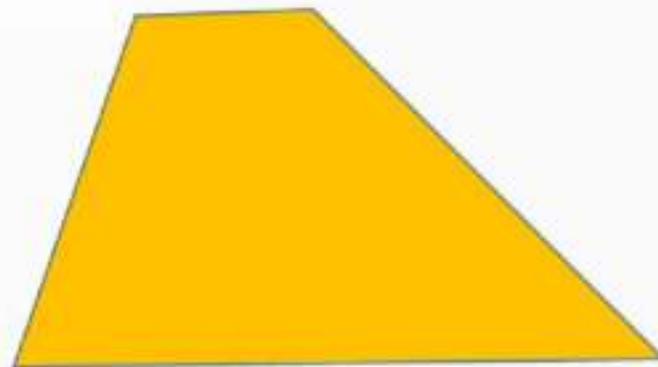
Trapezios



Rectángulo



Isósceles



Escaleno

Cuadriláteros regulares

Trapezoides

- Un trapezoide es un cuadrilátero que no tiene lados opuestos paralelos según la convención europea (Esto lo diferencia de los trapecios). En la convención anglosajona, se entiende como cualquier cuadrilátero que tenga al menos un par de lados no paralelos (Esto puede incluir a los trapecios).
- Los ángulos interiores pueden ser diferentes, pero su suma es siempre 360° .
- Sus diagonales se cruzan en el interior o exterior de la figura dependiendo de su forma.

Cuadriláteros regulares

Trapezoides – Según la forma de los lados

- **Trapezoides simétricos**
 - ✓ Tienen un eje de simetría que pasa por dos vértices opuestos.
 - ✓ Los ángulos opuestos pueden ser iguales.

- **Trapezoides asimétricos**
 - ✓ No tienen ningún eje de simetría.
 - ✓ Todos los lados y ángulos son diferentes.

Cuadriláteros regulares

Trapezoides – Según las diagonales

- **Trapezoides convexos**
 - ✓ Las diagonales se cruzan dentro del cuadrilátero.
 - ✓ Todos los ángulos interiores son menores de 180° .

- **Trapezoides cóncavos**
 - ✓ Una de las diagonales queda fuera del cuadrilátero.
 - ✓ Tienen un ángulo interior mayor a 180° .

Cuadriláteros regulares

Trapezoides – Propiedades específicas

- **Diagonales**

- ✓ Las diagonales no son necesariamente iguales ni perpendiculares entre sí. Su punto de intersección divide al trapezoide en dos triángulos.

- **Ángulos adyacentes**

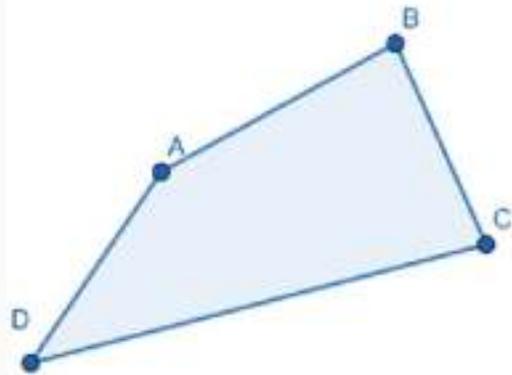
- ✓ No tienen restricciones de ser suplementarios ni iguales.

- **Área**

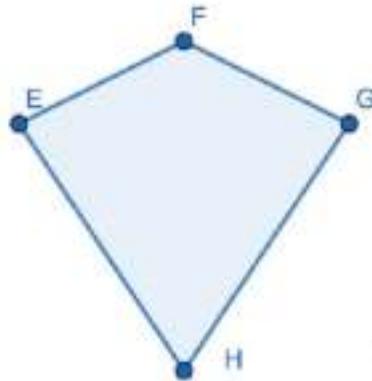
- ✓ Se calcula dividiendo el trapezoide en triángulos o mediante fórmulas derivadas según el caso específico.

Cuadriláteros regulares

Trapezoides

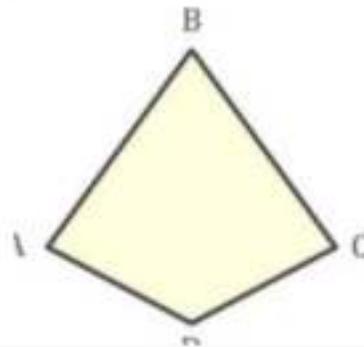


Trapezoide asimétrico

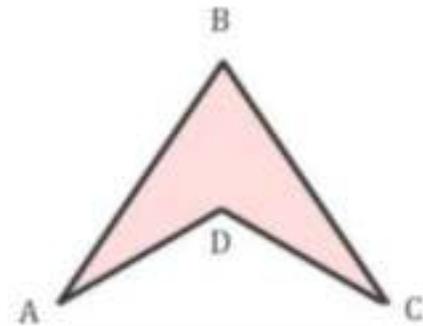


Trapezoide simétrico

CONVEXO



CÓNCAVO



Cuadriláteros regulares

Paralelogramo

- Área:

$$A = b * h$$

- Diagonales:

$$D_1 = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos(\theta)}$$

$$D_2 = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos(\theta)}$$

Cuadriláteros regulares

Paralelogramo

- Perímetro:

$$P = 2(a + b)$$

Siendo b la base, a un lado inclinado, h la altura y θ el ángulo entre ellos.

Cuadriláteros regulares

Paralelogramo

- **Rectángulo**
 - ✓ Sus cuatro ángulos son rectos (90°)
 - ✓ Los lados opuestos son iguales y paralelos.
- **Área:**

$$A = L_1 * L_2$$

Cuadriláteros regulares

Paralelogramo · Rectángulo

- Diagonales:

$$D = \sqrt{L_1^2 + L_2^2}$$

- Perímetro:

$$P = 2(L_1 + L_2)$$

Siendo L_1, L_2 sus lados.

Cuadriláteros regulares

Paralelogramo

- Rombo
 - ✓ Todos sus lados son iguales.
 - ✓ Los ángulos opuestos son iguales, pero no necesariamente rectos.
- Área usando diagonales:

$$A = \frac{1}{2} * D_1 * D_2$$

Cuadriláteros regulares

Paralelogramo - Rombo

- Área usando la base y altura:

$$A = L * h$$

- Perímetro:

$$P = 4 * L$$

Siendo L sus lados, h la altura y D_1, D_2 las diagonales.

Cuadriláteros regulares

Paralelogramo

- Romboide
- ✓ Los lados opuestos son iguales y paralelos, pero los ángulos no son rectos.

- Área:

$$A = b * h$$

Cuadriláteros regulares

Paralelogramo · Romboide

- Diagonales:

$$D_1 = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos(\theta)}$$

$$D_2 = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos(\theta)}$$

- Perímetro:

$$P = 2(a + b)$$

Siendo b la base, h la altura, a un lado inclinado y θ el ángulo entre ellos.

Cuadriláteros regulares

Paralelogramo

- Cuadrado

- ✓ Es un paralelogramo regular.

- ✓ Todos sus lados son iguales y todos sus ángulos son rectos.

- Área:

$$A = L^2$$

Cuadriláteros regulares

Paralelogramo - Cuadrado

- Diagonales:

$$D = L\sqrt{2}$$

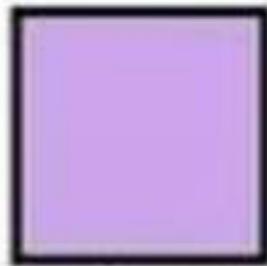
- Perímetro:

$$P = 4 * L$$

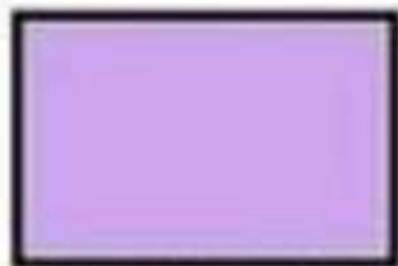
Siendo L sus lados y D las diagonales.

Cuadriláteros regulares

Paralelogramo



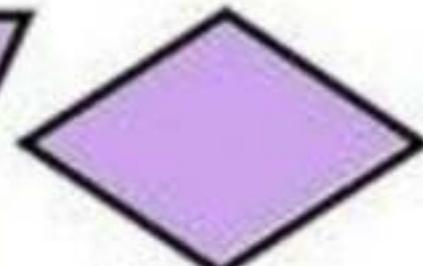
Cuadrado



Rectángulo

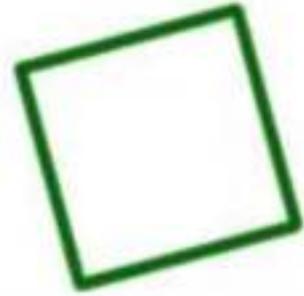


Romboide



Rombo

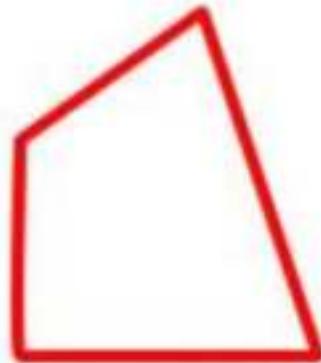
Cuadriláteros regulares



Paralelogramo



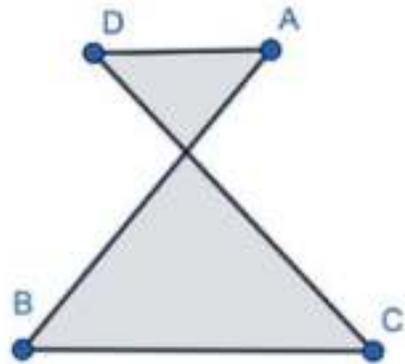
Trapezio



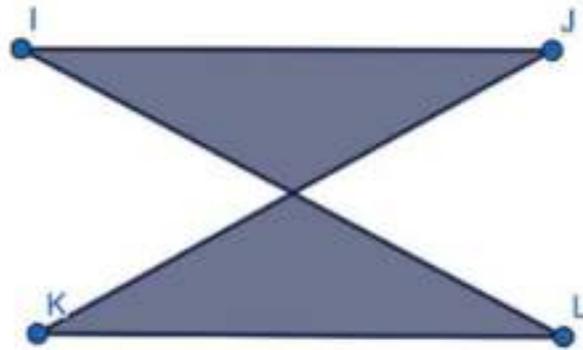
Trapezoide

Cuadriláteros complejos

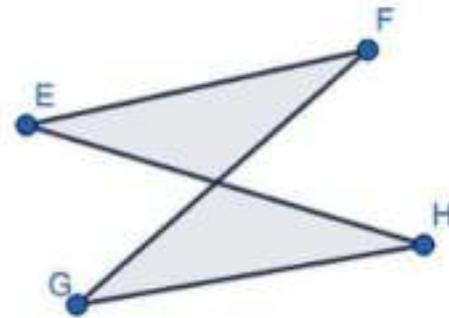
- Los cuadriláteros complejos también conocidos como cuadriláteros cruzados o en forma de lazo.
- Las diagonales se cruzan fuera del cuadrilátero.
- No todos los vértices están al exterior de la figura.



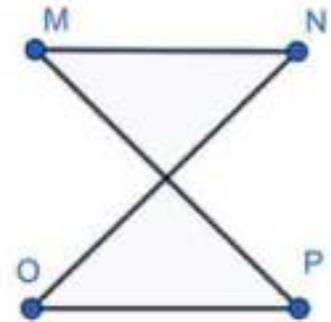
Trapezio cruzado



Rectángulo cruzado



Antiparalelogramo



Cuadrado cruzado