

# CONSTRUYENDO Y CALCULANDO UN PUEENTE

## MEDIDAS

Largo: 57 cm  
Ancho: 14 cm  
Altura: 28.5 cm

## OBJETIVO

Diseñar y construir un puente capaz de soportar una carga de 5 kg.

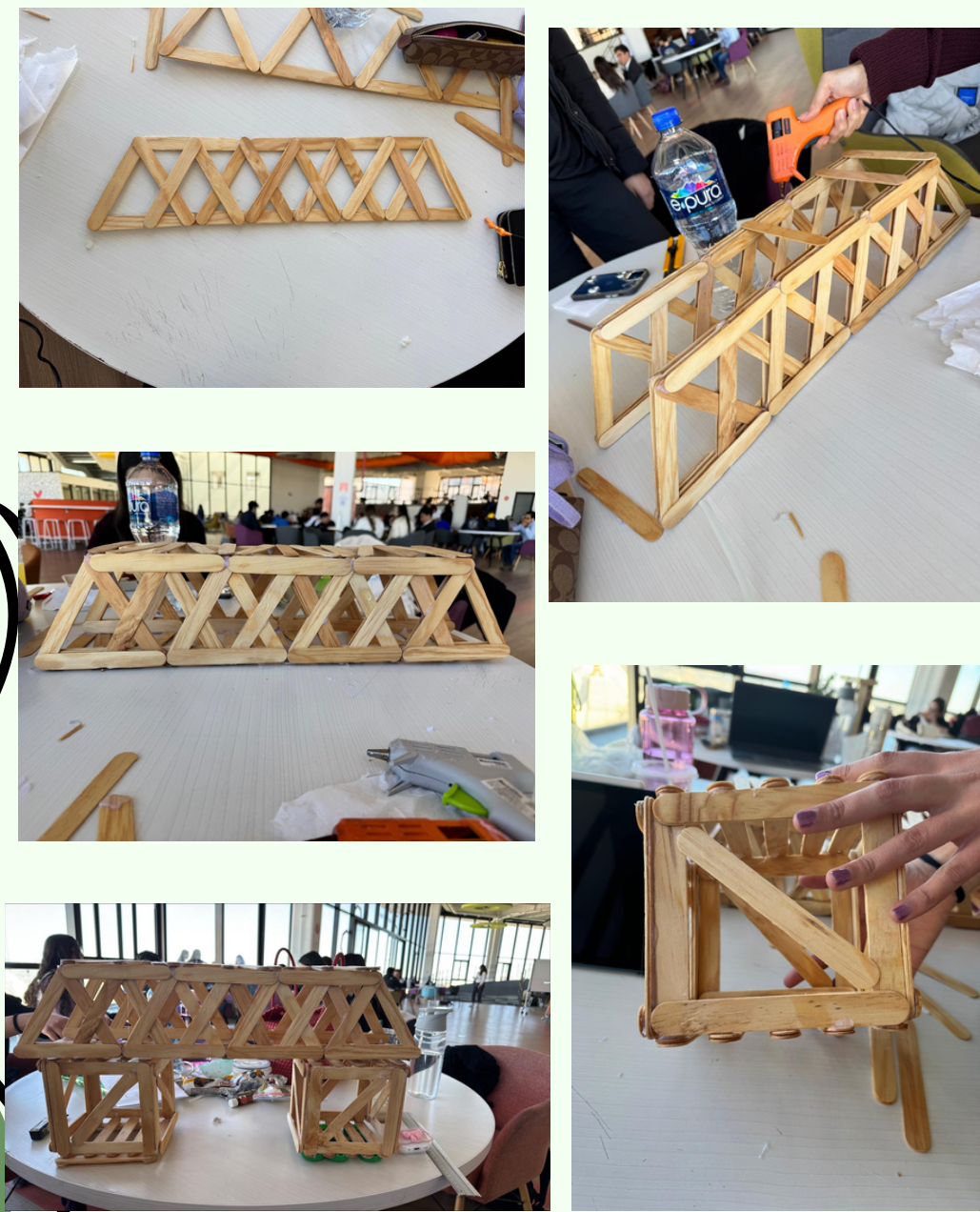
## TIPO DE ESTRUCTURA

Puente de Warren reforzado.

## MATERIALES

- Palitos de madera
- Regla
- Silicón caliente
- Tapas de botella

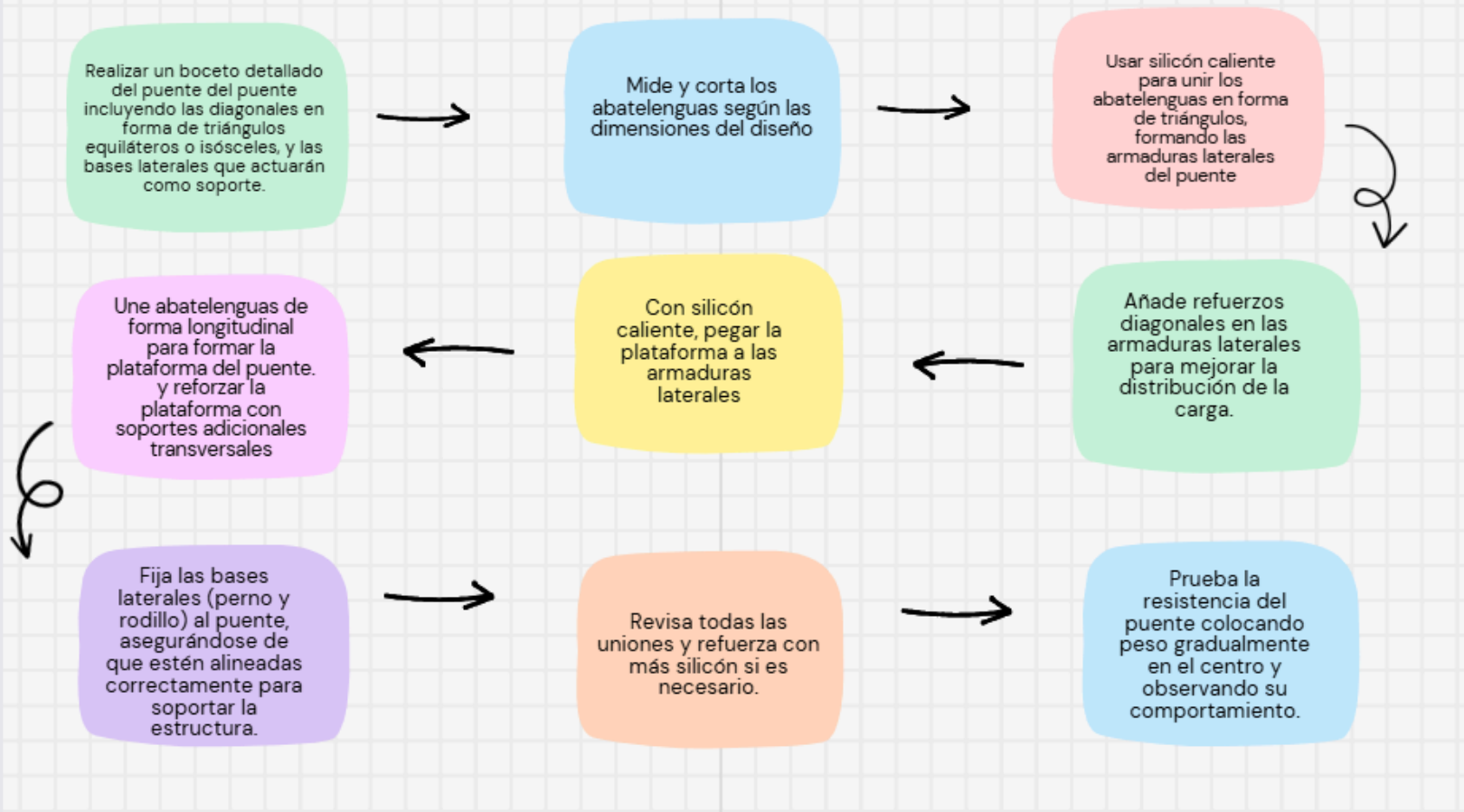
## ELABORACIÓN DEL PUEENTE



## METODOLOGÍA

- Investigación inicial
- Diseño y selección del puente
- Elección de materiales
- Construcción del puente
- Prueba con el peso

## ELABORACIÓN DEL PUEENTE



## CONCLUSIÓN

La construcción del puente fortaleció nuestros conocimientos sobre el cálculo de armaduras por nodos y nos permitió adquirir más conocimientos teóricos, como profundizar en los diferentes tipos de puentes que existen.

## CÁLCULOS

**Cálculos**

Abatelenguas: 14 cm c/u

$\sum F_x = R_x = 0$

$\sum F_y = A_y + R_y - 49 = 0$   
 $A_y + R_y = 49$

→ Momento en R:

$49(0.28) = A_y(0.56) = 0$   
 $-0.56 A_y = -13.72$   
 $A_y = 24.5$

→ Despejar R<sub>y</sub>

$A_y + R_y = 49$   
 $24.5 + R_y = 49$   
 $R_y = 24.5$

Nodo A:

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.14}{0.14}\right) = 45^\circ$

$\sum F_x = AC - AB_x = 0$   
 $\sum F_y = A_y - AB_y = 0$   
 $24.5 - AB_y = 0$   
 $AB_y = 24.5 \text{ N}$

$AB_y = AB \sin 45$   
 $24.5 = AB \sin 45$   
 $AB = \frac{24.5}{\sin 45}$   
 $AB = 34.6482 \text{ N}$

$AB_x = AB \cos 45$   
 $AB_x = 34.6482 \cos 45$   
 $AB_x = 24.5 \text{ N}$

Despejar AC

$AC - AB_x = 0$   
 $AC = 24.5 \text{ N}$

Nodo B:

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.14}{0.14}\right) = 45.43^\circ$

$\sum F_x = -BD + AB_x + CB_x = 0$   
 $-BD + 24.5 + CB_x = 0$

$\sum F_y = AB_y - CB_y = 0$   
 $24.5 - CB_y = 0$   
 $CB_y = 24.5 \text{ N}$

$CB_y = CB \sin 63.43$   
 $24.5 = CB \sin 63.43$   
 $CB = \frac{24.5}{\sin 63.43}$   
 $CB = 27.3930 \text{ N}$

$CB_x = CB \cos 63.43$   
 $CB_x = 27.3930 \cos 63.43$   
 $CB_x = 12.2526 \text{ N}$

→ Despejar BD

$\sum F_x = -BD + AB_x + CB_x = 0$   
 $-BD + 24.5 + 12.2526 = 0$   
 $BD = 36.7526$

Nodo C:

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{0.14}{0.7}\right) = 63.43^\circ$

$F_x = -AC + CE + DC_x - BC_x = 0$

$F_y = BC_y - DC_y = 0$   
 $24.5 - DC_y = 0$   
 $DC_y = 24.5$

$DC_y = DC \sin 63.43$   
 $24.5 = DC \sin 63.43$   
 $DC = \frac{24.5}{\sin 63.43}$   
 $DC = 27.3930 \text{ N}$

$DC_x = DC \cos 63.43$   
 $DC_x = 27.3930 \cos 63.43$   
 $DC_x = 12.2526 \text{ N}$

→ Despejar CE

$\sum F_x = -AC + CE - DC_x - BC_x = 0$   
 $-24.5 + CE - 12.2526 - 12.2526 = 0$   
 $CE = 49.0052 \text{ N}$

Nodo D:

$\sum F_x = BD - DF + CE_x + DC_x = 0$   
 $36.7526 - DF + 12.2526 + 12.2526 = 0$   
 $DF = 61.2578 \text{ N}$

$\sum F_y = BD \cos 63.43$   
 $36.7526 = BD \cos 63.43$   
 $BD = \frac{36.7526}{\cos 63.43}$   
 $BD = 81.2578 \text{ N}$

Nodo E:

$\sum F_x = EF \cos 63.43$   
 $EF = \frac{81.2578}{\cos 63.43}$   
 $EF = 180.0002 \text{ N}$

$\sum F_y = EF \sin 63.43$   
 $EF = \frac{180.0002}{\sin 63.43}$   
 $EF = 200.0002 \text{ N}$

Nodo F:

$\sum F_x = DF + FH + EF_x + FG_x = 0$   
 $61.2578 + FH + 180.0002 \cos 63.43 + 27.3930 \cos 63.43 = 0$   
 $FH = -27.3930 \text{ N}$

$\sum F_y = EF_y + FG_y = 0$   
 $180.0002 \sin 63.43 + FG_y = 0$   
 $FG_y = -157.263 \text{ N}$

$FG_y = FG \sin 63.43$   
 $-157.263 = FG \sin 63.43$   
 $FG = -247.3930 \text{ N}$

$FG_x = FG \cos 63.43$   
 $FG_x = -247.3930 \cos 63.43$   
 $FG_x = -110.0002 \text{ N}$

Nodo G:

$\sum F_x = FG_x + GH_x + HG_x = 0$   
 $-110.0002 + GH_x + 27.3930 \cos 63.43 = 0$   
 $GH_x = 82.6064 \text{ N}$

$\sum F_y = GH_y + HG_y = 0$   
 $82.6064 + HG_y = 0$   
 $HG_y = -82.6064 \text{ N}$

$HG_y = HG \sin 63.43$   
 $-82.6064 = HG \sin 63.43$   
 $HG = -130.0002 \text{ N}$

$HG_x = HG \cos 63.43$   
 $HG_x = -130.0002 \cos 63.43$   
 $HG_x = -57.263 \text{ N}$

→ Despejar HI

$\sum F_x = HI_x + HG_x + GH_x = 0$   
 $HI_x + (-57.263) + 82.6064 = 0$   
 $HI_x = -25.3434 \text{ N}$

$\sum F_y = HI_y + HG_y + GH_y = 0$   
 $HI_y + (-82.6064) + 82.6064 = 0$   
 $HI_y = 0 \text{ N}$