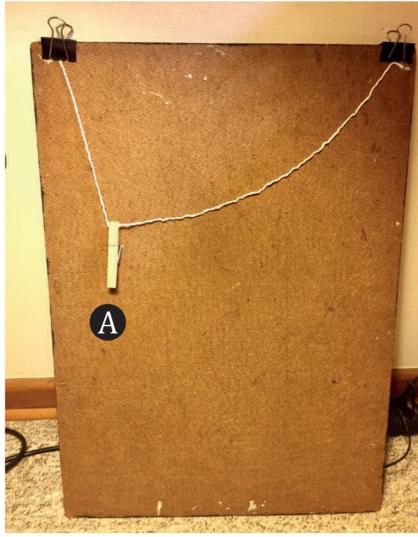


LA FORMA RESISTENTE EN ANTONI GAUDÍ Y FREI OTTO F.

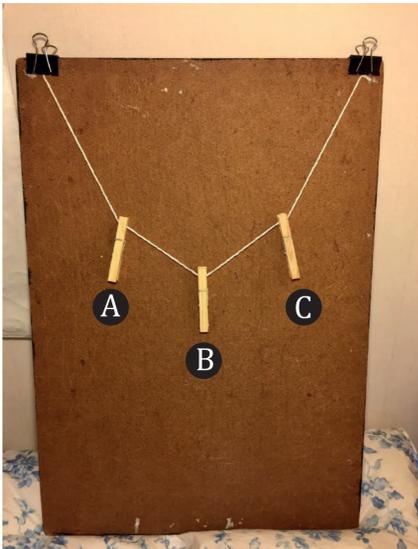
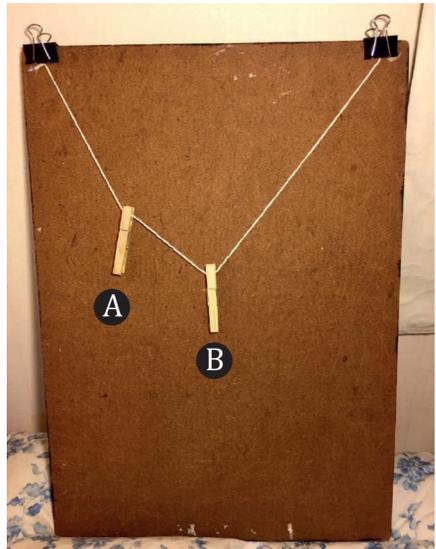
Antoni Gaudí



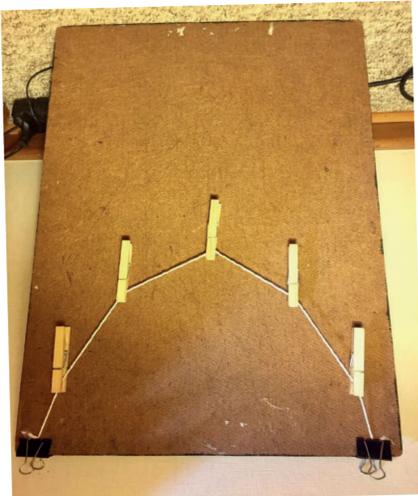
Se define **catenaria** como una curva que forma una cadena, cuya masa se distribuye uniformemente sujeta por sus dos extremos, mientras se somete únicamente a la fuerza de gravedad.



Para crear una catenaria, se utiliza un cordel de 60 cm sujetado en sus dos extremos, para luego agregar un peso **A** que deja tensionado el lado izquierdo del cordel.

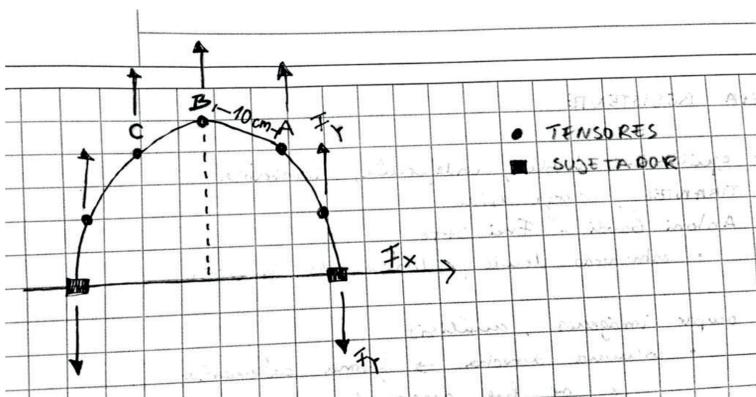


Luego se agrega un peso **B** justo en el centro de la cadena, punto que tensiona y deforma más la forma. Finalmente se le añade una tensión **C** a la misma distancia que hay entre **A** y **B** (10 cm), para distribuir la tensión equilibradamente.

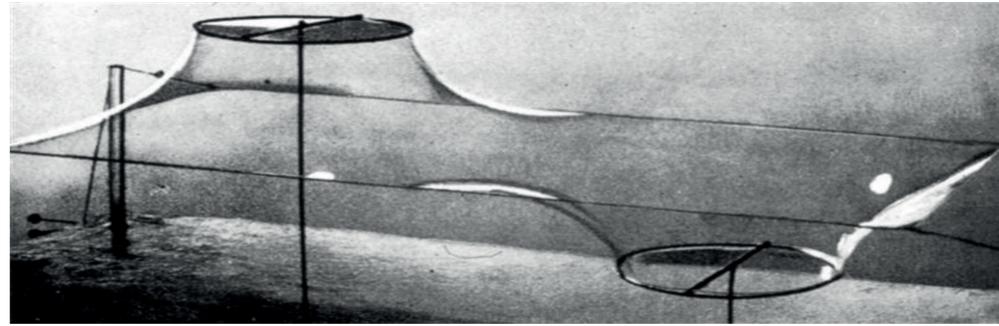


El punto ubicado en el punto medio forma una **simetría** en la forma, la cual establece que desde ahí debe existir una tensión equilibrada entre todos sus puntos. Finalmente se agregan dos tensores más a cada lado, a 10 cm de distancia del más próximo. Al ser invertida la catenaria, su forma se mantiene sin deformarse, ya que al distribuir las fuerzas de manera equitativa la tensión de la cuerda está en **equilibrio**.

ANÁLISIS FUERZAS CATENARIAS

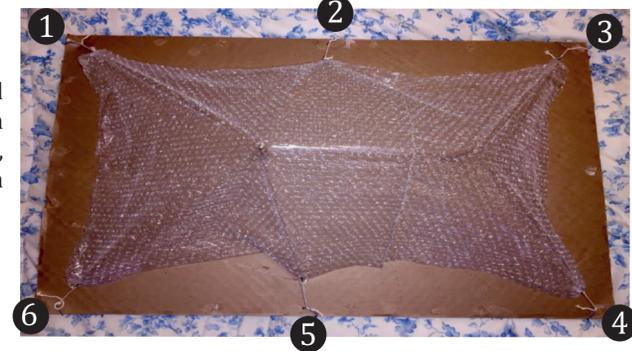


Frei Otto

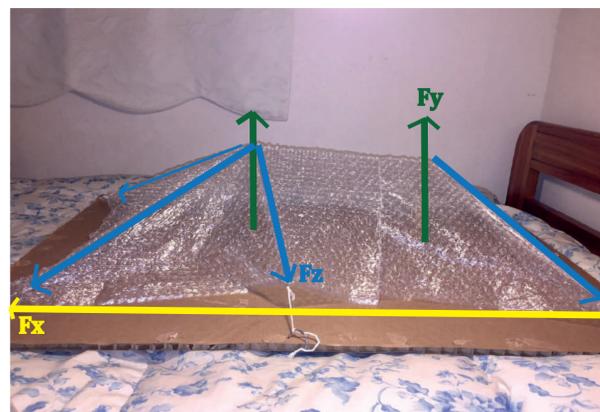


Frei Otto experimenta con **burbujas de agua y jabón**, pudiendo resistir la tensión y dispersándola uniformemente sobre toda la membrana. Muestra una curvatura naturalmente generada que puede ir cambiando su forma hasta llegar al punto de rompimiento.

Se tensan las cuatro esquinas del plástico y dos puntos al centro con ayuda de un cordel y alambre, formando así seis puntos de tensión en la estructura.

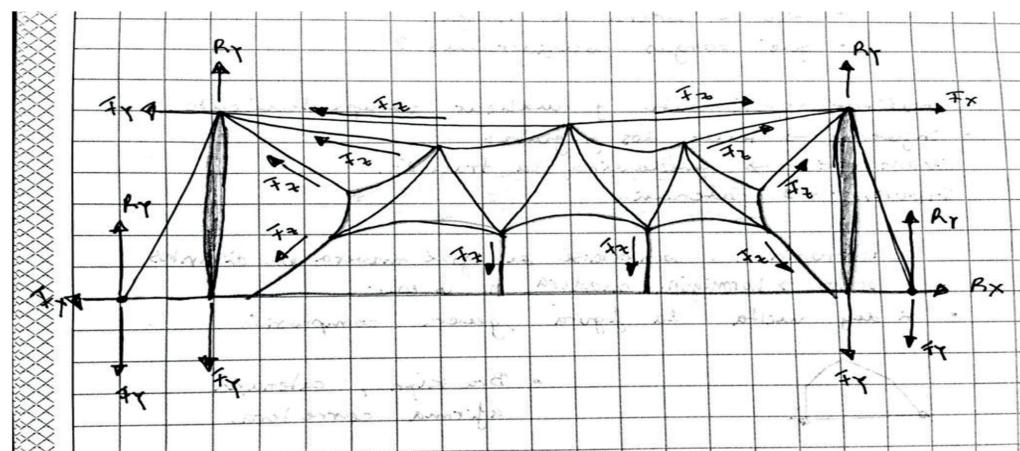


En su interior se colocan dos palos de madera que se sostienen gracias a la tensión que genera el plástico al estar amarrado en sus seis puntos.



De esta manera, se afirma que la forma resultante se genera gracias a las distintas cargas de tensión. Los palos de madera concentran las fuerzas del eje F_y (verde) y parte de F_z y F_x , que corresponden a los tensores (azul) y al suelo/cartón (amarillo).

ANÁLISIS ESTRUCTURAL ESTADIO DE MUNICH



Para concluir, Antoni Gaudí logró que las fuerzas fueran equilibradas construyendo una catenaria con forma de arco mediante una tensión contraria a la gravedad. Por otro lado, con el uso de tensores Frei Otto construye una forma aerodinámica basada en el funcionamiento de burbujas de jabón. Ambos centraron sus estudios en las fuerzas de tensión, logrando aportar con grandes obras construidas bajo una complejidad y belleza de gran aporte para la arquitectura de hoy en día.