

CONSTRUIR Y ROMPER

EJERCICIO 3: PROPUESTA "PIE DE CÁLIZ"



INTEGRANTES:

LEYDA ESPINOZA
M^ª DEL ROSARIO JUGO
DARÍO RUIZ
ALEXANDER SASIA

1. PROCESO DE DISEÑO	2
2. MATERIALES EMPLEADOS.....	4
3. PROCESO DE MONTAJE.....	4
3.1. Unión con gomas	
- Soporte de pilares	
- Vigas	
- Base superior	
3.2. Unión con pegamento (uniones rígidas)	
- Soporte de pilares	
- Vigas	
- Base superior	
4. PROCESO DE ROTURA	7
4.1. PESO Y ALTURA FINAL	
4.2. PRIMERA ROTURA	
4.3. SEGUNDA ROTURA	
5. CONCLUSIONES	9

1. PROCESO DE DISEÑO

PLANTEAMIENTO:

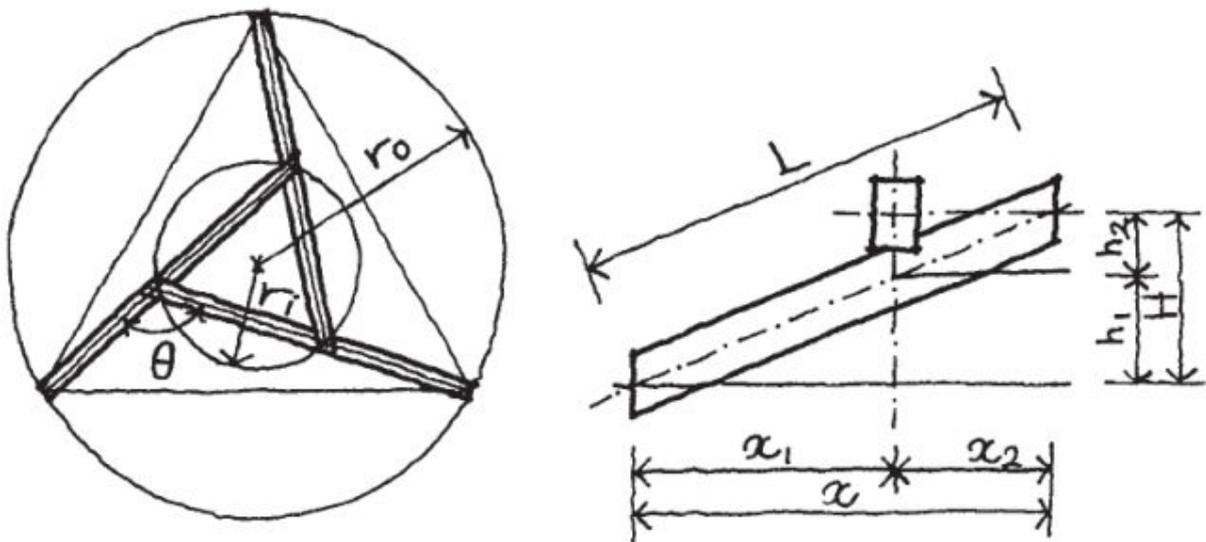
El proyecto para este tercer y último ejercicio del taller ha sido el llamado 'pie de cáliz'. Consiste en 'sostener una carga concentrada en una superficie horizontal cuadrada de 14 cm de lado en el medio de un abismo circular de 50 cm de vano.'

Como características de la propuesta, se anotaban: 'puede apoyarse, parcial o totalmente, en una corona circular horizontal de 50 cm de diámetro interior y 56 cm de diámetro exterior. La superficie de carga debe estar situado 25 cm por encima del plano de apoyo, y la estructura deberá estar comprendida entre estos dos. La superficie superior de carga debe tener un tamaño y forma tal que se pueda inscribir en ella un cuadrado de 14 cm×14 cm, cuyo centro debe coincidir con el de la corona de apoyo.'

Finalmente, la estructura se cargaría por el apilamiento de pesas en la superficie de carga.

PROPUESTA:

El modelo elegido por nuestro grupo como respuesta a este tercer proyecto fue el de la cubierta recíproca, que trabaja sobre un soporte de vigas y bajo una superficie de carga. En definición, una cubierta recíproca es una estructura en la que sus elementos, en este caso vigas, se sustentan mutuamente. La cabeza de cada viga descansa y es sostenida por la siguiente, mientras que sus bases se apoyan en un anillo perimetral, muro exterior o pilares.

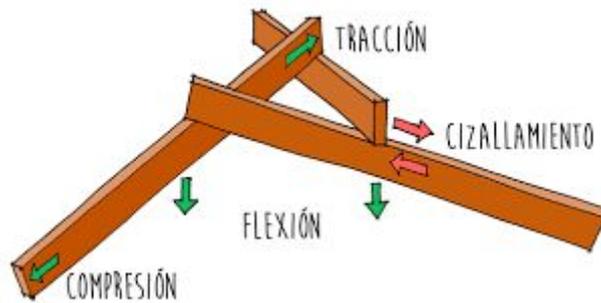


Los parámetros que definen una cubierta recíproca con polígono central regular y geometría circular son los siguientes:

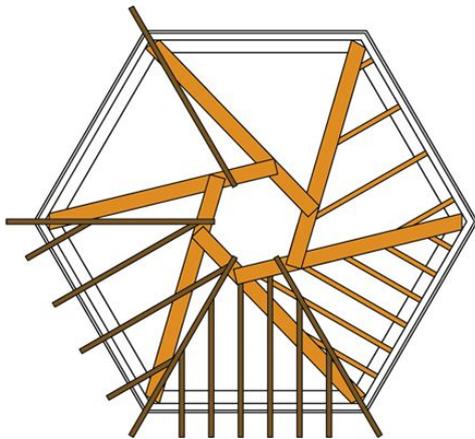
- Número de vigas (n)
- Radio exterior (r_o)
- Radio de los puntos de intersección entre vigas (r_i)
- Altura entre los apoyos y la intersección entre vigas (H)
- Altura entre los ejes de las vigas en los puntos de intersección (h_2)
- Longitud de las vigas (L)

Las modificaciones que se realicen en alguno de los valores afectarán al resto. Por ejemplo, al reducir el radio de los puntos de intersección entre vigas (r_i), estamos modificando, a su vez, la altura entre los apoyos y la intersección entre vigas (H) por lo que tendremos una cubierta de mayor inclinación.

El comportamiento estructural de una cubierta recíproca con miembros inclinados consiste en transmitir el peso al que están sometidos sus componentes, mediante fuerzas de compresión, a los soportes situados en su perímetro, que deberán estar preparados para soportar el empuje horizontal.



EJEMPLOS:



2. MATERIALES EMPLEADOS

Toda la estructura se construye con un único material: Palitos de paleta de madera de 15 cm de largo, 1.8 cm de ancho y 0.2 cm de grueso. Las uniones se realizan gracias a gomas elásticas y cola blanca.



3. PROCESO DE MONTAJE

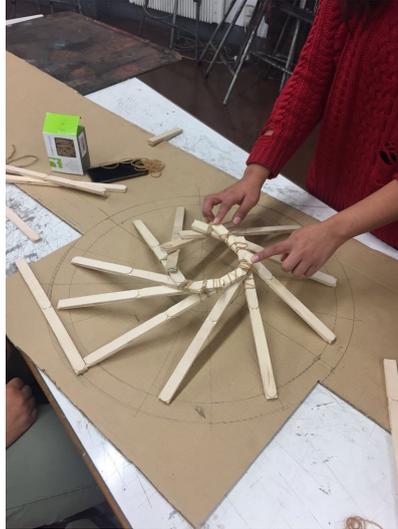
3.1. Unión con gomas

- **Soporte de pilares:** El soporte de la cubierta está formado por pilares compuestos por 6 palitos de paleta de madera de 15 x 1.8 x 0.2 cm pegados con cola blanca. Estos 16 pilares están unidos entre si por el mismo material y pegados con cola blanca.

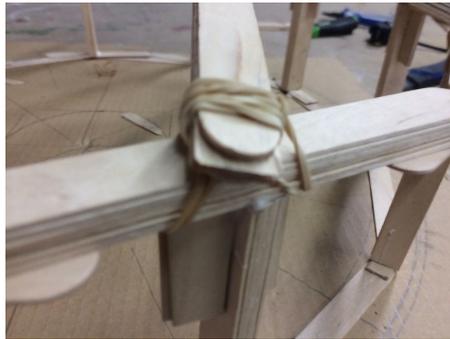


- **Vigas:** Las vigas están compuestas por 5 capas de palitos de paleta de madera con el largo de dos de estos. Están colocados de tal forma que se crea una "cubierta

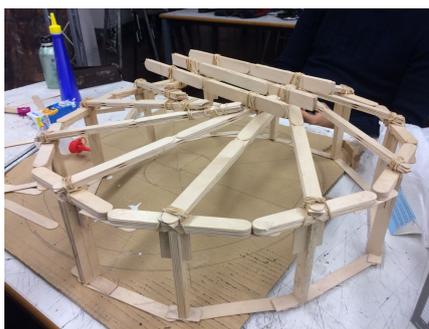
recíproca". Para facilitar su construcción, los puntos de apoyo de las vigas, en el soporte de pilares, están unidas por gomas, evitan que se salieran del apoyo.



Además, en los otro extremos de las vigas, también están colocadas unas gomas, evitando que las vigas deslicen.



- **Base superior:** La base superior, donde apoyará la carga, está también formado por los palitos de paleta de madera, creando una base cuadrada con la unión de los palos crean una malla. Esta base se apoya en la base central de la cubierta.



3.2. Unión con pegamento (uniones rígidas)

Tras haber roto la primera propuesta, se decide restaurarla para crear una nueva propuesta con los puntos de apoyo rígidos (unidos con pegamento) y reforzando la parte central de las vigas.

- **Soporte de pilares:** El soporte de pilares sigue siendo el mismo que en la propuesta anterior.
- **Vigas:** Las vigas se refuerzan en la parte central, para evitar que por culpa de la flexión rompan antes. Además, los dos extremos de las vigas, los puntos de apoyo, son unidos con cola blanca.
Por otro lado, se intenta cerrando más el círculo del centro de la cubierta, elevar ligeramente más la cubierta para así poder hacer una base superior de menor altura.



- **Base superior:** La base superior se cambia para adaptarse mejor a la cubierta y además para que estéticamente quede mejor.
Se crea a partir de 6 palitos de paleta de madera pegados con cola blanca y partidos en 4 partes para crear un polígono lo más cercano posible a una circunferencia.



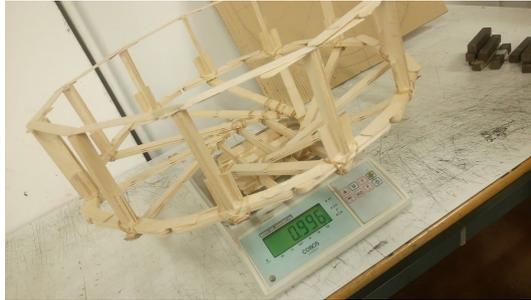
4. PROCESO DE ROTURA

4.1. PESO Y ALTURA FINAL

- Primera rotura

PESO: 0,996 kg

ALTURA: 24 cm



- Segunda rotura

PESO: 0,886 kg

ALTURA: 24 cm



4.2. PRIMERA ROTURA

En la primera rotura se puede observar cómo según la estructura se va cargando, la “cubierta” de va asentando, manteniéndose el soporte de pilares sin deformación ni movimientos que se pudieran apreciar. La cubierta se convierte prácticamente plana cuanto más se carga y las vigas comienzan a flectar.

Cuando finalmente la estructura colapsa y se rompe (a los 48 kg), se ve que el se ha roto ya que una de las vigas se ha partido por la mitad. Sin embargo, el resto de la estructura sigue intacta.

Una de las preguntas que surgen es , antes de cargar la estructura, ¿ romperá la estructura o al no tener uniones rígidas de deformará la cubierta hasta tocar suelo? o después de cargar,¿se habrá deformado tanto la cubierta porque las uniones no eran rígidas?

Para ello se rehabilita la estructura para dar respuesta a estas preguntas.



<https://www.youtube.com/watch?v=v3ApLxQxdjE>

4.3. SEGUNDA ROTURA

En esta segunda rotura, habiendo rigidizado ya todos los nudos, se comienza a cargar. La estructura parece que tarda más en comenzar deformarse, pero una vez que empieza se aprecia como otra vez vuelve a aplanarse la cubierta, deformándose igual que la anterior vez. Aunque esta vez la estructura comienza a cruzir, para terminar rompiéndose a los 60 kg.

En este caso, la estructura falla por la unión de uno de los pilares, ya que la unión es simplemente un trozo de palitos de paleta de madera unido con pegamento. Por lo que comparado con el pilar que está formado por 6 palitos unidos entre sí, la diferencia es bastante grande.



<https://www.youtube.com/watch?v=njspWnXIXQI>

5. CONCLUSIONES

Con este proyecto, hemos aprendido que desde el primer momento se tiene una necesidad de realizar un replanteo estructural del que partir, ya que es importante ajustar previamente medidas, ángulos, uniones... antes de llevarlos a cabo en un modelo definitivo y llevarse la sorpresa de no saber resolverlo en ese momento.

La mística geometría, proporciones, formas y su sencilla naturaleza constructiva hacen también que el resultado sea muy bonito de observar y analizar; valor añadido al modelo. Incluso puede que tenga algo que ver la reciprocidad como concepto: *'La deconstrucción de una jerarquía estructural en busca de un sistema que trabaje por correspondencia, por apoyo mutuo.'*