

UNA CÚPULA SIN NUDOS

Luis Sánchez-Cuenca,
Arquitecto Departamento de Arquitectura e
Ingeniería de la Construcción Escola
Politecnica Superior. Universidad de Girona



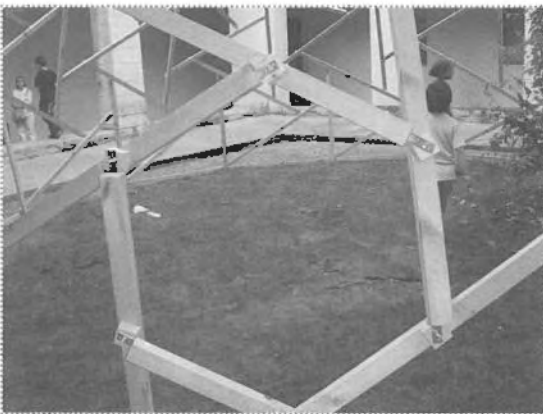
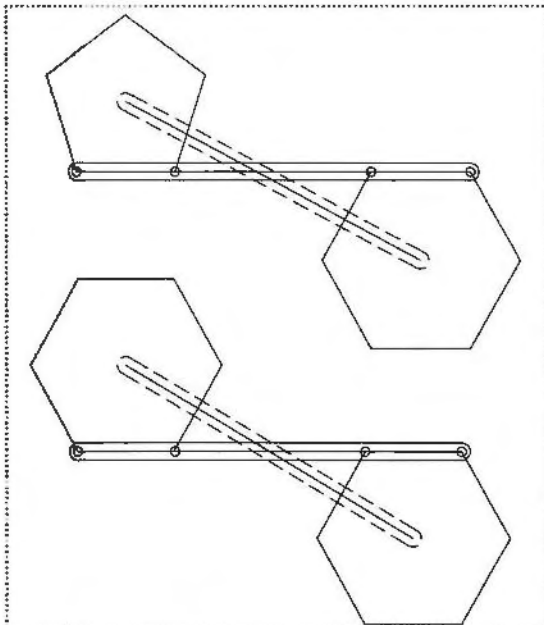
Esta pequeña construcción que presento tiene la particularidad de que está resuelta sin nudos, es decir, que las aristas no se agrupan en vértices sino que se van uniendo una a una mediante empalmes.

Si tenemos en cuenta que el nudo es por lo general un elemento muy característico en una estructura (puestos a patentar, lo que se patenta habitualmente es el nudo) se puede decir que esta es una estructura atípica.

La propuesta que aquí se presenta tiene algunas ventajas. Por ejemplo, este sistema de empalmes en lugar de nudos permite una solución constructiva con materiales no habituales. En nuestro caso, esta construcción se ha podido resolver con madera, porque si bien un nudo en madera sería muy complejo, empalmar en cambio una madera a otra resulta muy sencillo. A la simplicidad del procedimiento se une entonces ahorro en el costo del material, poco peso de los elementos, facilidad de montaje, etc.

Estas características, simplicidad, facilidad, poco coste, fueron las que aconsejaron la solución propuesta. Lo que se nos pedía era un elemento geométrico-constructivo que sirviera de soporte visual en una exposición floral que se hace anualmente en la ciudad de Girona. Para ello se utilizan los diferentes patios del casco histórico, con un resultado ciertamente espectacular que atrae un considerable número de visitantes.

En nuestro caso teníamos el patio de "La Mercé", que es una especie de Escuela de Artes y Oficios. Y la cúpula debía realizarse por los propios alumnos.



GEOMETRÍA

- Se ha partido de una cúpula geodésica de base un icosaedro y de frecuencia 3. (Es decir, que la arista del icosaedro queda subdividida en tres partes).
- El desarrollo corresponde a 2/3 de la esfera completa con lo que:
 - Núm. de vértices 76
 - Núm. de barras 210 (de sólo tres medidas diferentes)
 - Núm. de caras 135
- El diámetro de la esfera fue de 6.50 metros
- Cada uno de los vértices se descompone en tantos empalmes como barras tiene el vértice, con lo que hay "nudos" de 5 empalmes y de 6 empalmes.
- Cada barra se gira alrededor de un eje que pasa por el centro de la esfera y el punto medio de la barra. (El procedimiento se describe en un artículo mío que se puede ver en el libro de actas de nuestro Congreso de Tenerife de 1993).
- El cálculo del ángulo de giro para que cada barra quede subdividida por los empalmes en cuatro partes iguales (en nuestro caso), es complejo incluso utilizando el ordenador. De manera que este cálculo se sustituyó por un procedimiento que pasa por suponer el problema resuelto y calcular simplemente la relación entre las dos medidas de la barra antes y después del giro. Ver la figura.
- La sección de las barras de madera era de 5 x 2.5 cm.
- Las dimensiones finales de las barras fueron 128, 146 y 149 cms.
- En cuanto al empalme la curvatura final requiere una taco intermedio que se calcula por la distancia entre el arco geodésico y su cuerda en el punto del empalme, es decir, en un cuarto de la barra.
- El montaje se realizó en unas 5 horas.