

## 3º CyR: Torres de barras



Torre de comunicaciones (Shukhov, 1922)st; Depósito elevado (Shukhov, 1928)st; torre Aaalborg [Thorsten Grödel]; Torre Alzelbergturn [Wikimedia Commons]; Aussichtsturm Grötzingen Hölbe (1883) []; torre Branca (1933) [Eugenio Merzagora]; Torre de televisión, Brasília (1965) [Morio / Wikimedia Commons]; torre Büchenbronn (1883) [creative work]

**Materiales:** Madera de balsa  
cola blanca

**Rotura:** En el aula YG2  
segunda semana de octubre

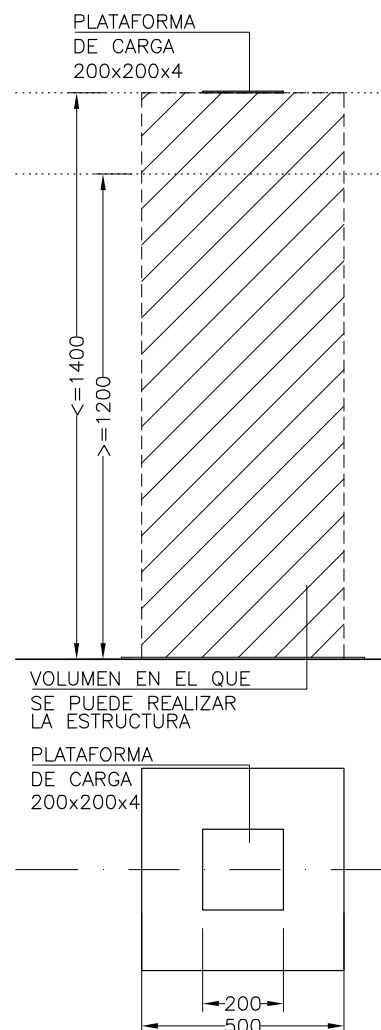
### Objetivo

El problema estructural que vamos a resolver en el tercer CyR será el de soportar una plataforma de 200 mm×200 mm de lado a una altura del suelo de entre 1200 mm y 1400 mm de altura.

La base de la estructura podrá ocupar un círculo de 500 mm de diámetro, concéntrico con la plataforma superior. La construcción no podrá sobresalir de la proyección de la circunferencia de la base.

La construcción de la estructura se hará con listones de madera de balsa de 4 mm×4 mm de sección, unidos con cola blanca. La plataforma se realizará con una plancha de madera de balsa de 200 mm×200 mm de lado y 4 mm de espesor. A la plataforma se le podrán añadir los refuerzos que se consideren necesarios para asegurar su unión a la torre. Para estos refuerzos, únicamente se podrán utilizar barras del tipo que se emplearán en la construcción de la torre.

**Para la construcción, además de la madera de la plataforma, se dispondrá de 40 barras de madera de balsa de 4 mm×4 mm de sección y de 1000 mm de longitud.**



## Fases de realización

Este ejercicio tiene diferentes pasos intermedios que habrá que completar de manera sucesiva, haciendo entregas y presentaciones a medida que se vayan completando.

1. Lectura colectiva del enunciado y, en su caso, discusión y aprobación de enmiendas (1 hora el lunes 21 de octubre).
2. Redacción de un proyecto de la solución ideada. Cada grupo redactará el proyecto de la solución que propone. El proyecto estará formado por una parte escrita y otra gráfica. La parte escrita consistirá en una memoria descriptiva en que se explique la solución adoptada. Deberá incluir la definición precisa de la forma y cantidad de elementos necesarios para construirla, concretando las dimensiones de cada pieza. La parte gráfica estará formada por los planos necesarios con las indicaciones precisas para su construcción. Tanto para la fabricación de las piezas como su organización para realizar el proyecto. Se entregará un PDF con la información suficiente *como para que otro equipo (distinto del redactor) pudiera acometer la construcción del diseño ideado*. Para realizar el documento se puede trabajar tanto digitalmente (programa de dibujo) como manualmente (croquis a mano alzada convenientemente acotados y textos manuscritos, escaneados), o por cualquier combinación de los dos métodos anteriores. (5 horas + *homework*, semana 21-23 de octubre)

Para la redacción del proyecto recomendamos realizar pruebas con modelos a escala con barras de madera de balsa con las que probar las soluciones ideadas para realizar los distintos elementos, por ejemplo, las uniones entre las piezas.

3. Presentación pública del proyecto y crítica en asamblea (5 minutos por equipo, 1 hora el miércoles 23 de octubre).
4. Construcción del diseño según el proyecto (10 horas + *homework*). Las modificaciones del proyecto que sea necesario introducir durante la construcción para resolver cuestiones no previstas, o por cualquier otro motivo, deberán documentarse e incluirse en el informe definitivo que ilustre el proyecto finalmente construido. Con este fin será de utilidad que escriban un diario en el que registren las actividades, descubrimientos, dificultades y soluciones que realicen cada día (semanas 28–30 y 04–06 de noviembre).
5. Puesta en carga de las estructuras realizadas el miércoles 6 de noviembre (el tiempo necesario el lunes 11 de noviembre).
6. Entrega final en PDF en que se resuman todas las actividades realizadas, proyecto, construcción y rotura. Incluirá un vídeo que entre dos y tres minutos en que se resuma el proceso seguido (se entregará antes del miércoles 13 de noviembre).

## Condiciones generales

- **Puesta en carga.** El equipo constructor será el encargado de realizar la puesta en carga.
- **Supervisión.** El resto de los equipos delegarán en un representante la labor de comprobar que la construcción cumple con las condiciones exigidas en el enunciado, así como la comprobación de que el proceso de carga se ajusta al procedimiento establecido. En caso de descubrir algún incumplimiento deberán decidir la manera de corregirlo y, en su caso, las penalizaciones que consideren oportunas. Se prestará especial atención al peso de la estructura construida.
- **Resultados.** Los miembros del equipo constructor se encargarán, además de la aplicación de las cargas, de registrar los movimientos que experimenta la estructura a medida que se aplica la carga. Deberán llevar una contabilidad precisa de la carga aplicada y el valor de los movimientos observados. El objetivo es dibujar una gráfica que represente la relación de carga a desplazamiento. Además, se deberá anotar la carga de rotura y obtener el rendimiento en carga de la estructura.

## Pistas

- **Los pesos empleados en el proceso de carga.** Para cargar la estructura se utilizarán los pesos disponibles, lingotes de acero (3,10 N), cilindros de acero (2,69 N). También se podrán utilizar las chapas de 1 kg, 2 kg, 5 kg y 10 kg si fuese necesario. Por ello, deberá estar prevista la manera de poder colocar los pesos en la plataforma.