



2º CyR: Estructuras cogantes

Materiales:	Cartón ondulado Papel de estraza o kraft Cuerda de esparto o Cordel
Rotura:	En el aula YG2, segunda semana de octubre



Puente Menai (Thomas Telford); puente Candioti; puente Urdaneta (Morandi); Munich (Otto); puente Portugalete; puente Hisgaura; Club de Campo (Casado)

Objetivo

El problema estructural que vamos a resolver en el segundo CyR será el de crear una plataforma de paso de 120 mm de ancho entre dos puntos separados 1200 mm y situados a una distancia de 200 mm del suelo. Por debajo de la plataforma se dejará un paso libre por debajo de, por lo menos, 250 mm de alto. La plataforma se podrá soportar en un máximo de cuatro soportes. La cantidad, forma y posición de estos soportes es objeto del proyecto y será la que se estime más oportuna. Únicamente deberán cumplir con una limitación dimensional y es que en planta no podrán exceder de un cuadrado de 100 mm × 100 mm de lado y su altura no podrá ser mayor de 500 mm. Será necesario acceder a la plataforma de paso, para ello se dejará una altura libre de por lo menos 200 mm sobre la plataforma. En la figura se esquematizan las dimensiones del problema y las limitaciones para la disposición de la estructura.

La plataforma deberá tener las protecciones laterales adecuadas para que la carga aplicada en forma de lingotes, cilindros o bolas de acero se mantenga sobre ella.

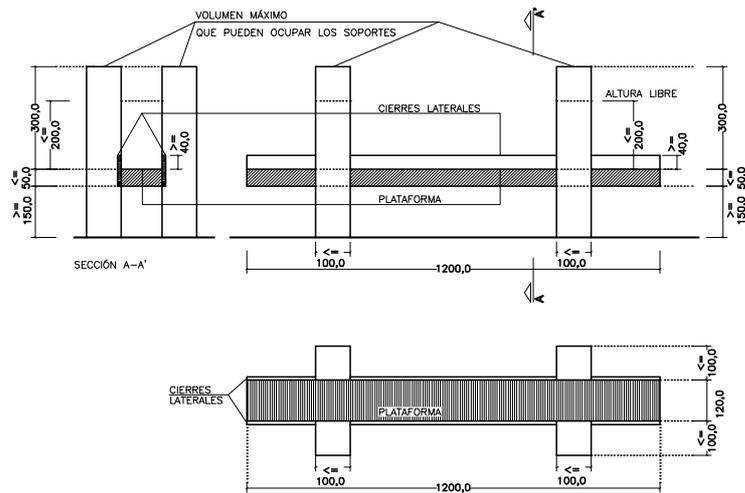
La construcción de la estructura se hará con cartón ondulado de 3 mm de espesor y, para locables, se utilizará cuerda de esparto, hilo de bramante o algún hilo parecido. Como adhesivo se utilizará la cola blanca. Puntualmente, se podrá utilizar papel de estraza para facilitar la realización de las uniones o refuerzos en puntos singulares de la estructura.

Para la construcción se dispondrá de 1,4m² de cartón ondulado de 3 mm de espesor.

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 miércoles 25 de septiembre).
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



COTAS EN mm

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 23-25 de septiembre)

Para la redacción del proyecto recomendamos realizar pruebas con modelos a escala con cartón, papel o cartulina 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 lunes 30 de septiembre).
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 30-02 y 07-09 de octubre).
5. Rotura de la estructura construida en la semana del 30 de octubre (el tiempo necesario el miércoles 9 de octubre).
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 lunes 14 de octubre).

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), chapas galvanizadas (2,4 N) o bolas de acero (— 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.