



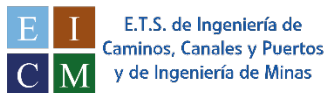
## BASES

# II Concurso Nacional de Puentes Agustín de Betancourt para estudiantes de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Edición dedicada a Javier Manterola Armisén.

Cartagena, 21-22 de marzo de 2025.

Organiza:



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



Colabora:

**caminos**



Foto: Puente Ingeniero Carlos Fernández Casado sobre el embalse de Barrios de Luna. ([www.cfcsl.com](http://www.cfcsl.com))

Ed. 28/11/24

# BASES

## 1. Introducción.

En este documento se recogen las bases para la celebración del **II Concurso Nacional de Puentes Agustín de Betancourt para estudiantes de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos**.

Durante el concurso, como se detalla posteriormente, cada Escuela participante presenta un equipo de cuatro estudiantes, que construye un puente, a la vez que los demás equipos, con los mismos materiales y herramientas e igual límite de tiempo, respetando ciertas restricciones geométricas.

El jurado del concurso evaluará el diseño conceptual de cada puente y la exposición que del mismo realizan los estudiantes. Posteriormente, se determina el peso de cada puente, así como su carga de rotura y deformación para la misma. Estos cinco criterios, adecuadamente ponderados, determinan las puntuaciones de cada Escuela y los ganadores del concurso.

Esta edición del concurso será organizada por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) y se celebrará, en sus instalaciones, los días 21 y 22 de marzo de 2025.

Esta edición está dedicada a la memoria de Javier Manterola Armisén (1936-2024), quien fuera Catedrático de Puentes de la ETSICCP de Madrid (UPM), y que, desde su trabajo en Carlos Fernández Casado, S.L. ([www.cfcsl.com](http://www.cfcsl.com)), desarrolló una brillantísima carrera como proyectista de puentes durante el último tercio del S. XX y los primeros años del XXI.

## 2. Participación.

Al concurso podrán presentarse equipos de estudiantes matriculados en títulos impartidos en universidades públicas españolas con acceso a las profesiones reguladas de Ingeniería Técnica de Obras Públicas y de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Además, podrá invitarse a participar a una Escuela pública extranjera de ingeniería civil, a propuesta de la Escuela organizadora.

Cada universidad participará con un único equipo de cuatro estudiantes, seleccionados según su criterio. Se recomienda, no obstante, que cada Escuela seleccione a los integrantes mediante un concurso local, similar al descrito en estas bases.

Los estudiantes podrán participar independientemente del curso en que se hallen matriculados, tanto de Grado como de Máster. Los equipos pueden combinar estudiantes de diferentes cursos y titulaciones.

La participación en el concurso será totalmente gratuita para los estudiantes.

### **3. Jurado.**

El jurado del concurso estará formado por los siguientes miembros:

- El presidente de la Conferencia de Directores de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería Civil, CODICAM, o persona en quien delegue, que será el presidente del Jurado.
- 1 vocal designado por cada una de las Escuelas participantes. El vocal designado por la Escuela organizadora será el secretario del jurado.
- 1 vocal designado por el Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos.
- 1 vocal invitado, designado por CODICAM a propuesta de la Escuela organizadora, que habrá de ser un ICCP de reconocido prestigio en la ingeniería de puentes.

Todos los miembros del jurado acudirán presencialmente al concurso.

Se recomienda que los miembros del jurado estén familiarizados con la ingeniería de puentes.

### **4. Construcción de los puentes.**

Cada puente será construido por un equipo de cuatro estudiantes, que no podrá cambiar durante la construcción.

Los materiales y las herramientas para la construcción se proporcionarán por la organización y serán los mismos para todos los equipos. Se detallan en el Anejo 1. No se permite utilizar otros materiales ni herramientas diferentes a los

proporcionados por la organización, ni resistentes ni decorativos, como pegatinas, pinturas, etc.

Los estudiantes podrán traer cuantos dibujos, planos y croquis precisen, así como calculadoras y herramientas de dibujo técnico, como lápices, reglas, etc.

La construcción de todos los puentes será simultánea e ininterrumpida, con un límite de tiempo de 5 horas. Posteriormente, los puentes no podrán ser modificados. Sí se permitirá, sin embargo, el tesado de cables metálicos antes del ensayo de carga.

### **Dimensiones, gálibos y restricciones geométricas.**

El tablero será de 120 x 30 cm de largo y ancho, respectivamente. Se facilitará por la organización.

El puente descansará sobre dos ejes de apoyos, articulados, separados 110 cm, definidos según el Anejo 2.

Los puentes deberán permitir, en el centro, la colocación de un elemento de carga definido según el Anejo 2.

El puente completo debe caber completamente, colocado con su tablero en posición horizontal, en una caja de dimensiones interiores 125, 38 y 30 cm de largo, ancho y alto respectivamente. Los equipos podrán hacer uso de ella en cualquier momento durante la construcción para comprobar las dimensiones.

El gálibo vertical del tablero (distancia libre entre la cara superior del tablero y cualquier elemento colocado sobre éste) será igual o mayor de 8 cm.

En el Anejo 3 se describe el emplazamiento del puente sobre la Rambla de Benipila en Cartagena. Como consecuencia, la distancia máxima en vertical entre la fibra superior del tablero y la fibra inferior de cualquier punto de la estructura ha de ser menor o igual de 10 cm.

Los puentes que no cumplan las condiciones geométricas definidas en este artículo quedarán automáticamente eliminados del concurso.

## **5. Criterios de valoración y puntuaciones.**

Una vez construidos, los puentes se evaluarán de acuerdo con los siguientes criterios, pesos relativos y métodos de evaluación de la siguiente tabla:

<b>Criterio</b>	<b>Peso [%]</b>	<b>Evaluación</b>
Diseño conceptual	30	Jurado
Exposición de la solución	20	
Peso de la estructura	20	Báscula
Carga de rotura	15	Ensayo de carga
Deformación	15	
Total	100	

*Tabla 1. Criterios y pesos.*

### **Diseño conceptual (30 puntos)**

Se valorará la idoneidad de la estructura al problema planteado, las proporciones, los acabados y detalles y la armonía final del conjunto.

Los miembros del jurado puntuarán todos los puentes, excepto en el caso de los vocales designados por las Escuelas, que no evaluarán los puentes construidos por los equipos de sus propias Escuelas. Para puntuar, cada miembro del jurado utilizará la tabla 2.

<b>Posición</b>	<b>Puntos</b>
1º	30
2º	26
3º	22
4º	19
5º	17
6º y siguientes:	15

*Tabla 2. Diseño conceptual. Puntuaciones.*

### **Exposición de la solución (20 puntos)**

Cada equipo expondrá la solución adoptada durante un tiempo máximo de 5 minutos.

El equipo se ayudará obligatoria y únicamente de una presentación de Microsoft powerpoint que tendrá como máximo 6 diapositivas de formato libre. No se permite el uso de vídeos ni animaciones. Alternativamente, puede utilizarse un archivo pdf de 6 páginas como máximo. Todos los archivos se facilitarán a la organización antes de que comience la primera exposición. El orden de exposición se realizará por sorteo.

Se valorará la claridad y calidad de la presentación, así como de la explicación y respuestas al jurado.

El jurado podrá preguntar al equipo durante un tiempo máximo de 5 minutos.

Los miembros del jurado puntuarán todas las exposiciones, excepto en el caso de los vocales designados por las Escuelas, que no puntuarán las exposiciones de los equipos de sus propias Escuelas. Para puntuar, cada miembro del jurado utilizará la tabla 3.

Posición	Puntos
1º	20
2º	17
3º	14
4º	12
5º	11
6º y siguientes:	10

*Tabla 3. Exposición y presentación. Puntuaciones.*

### **Peso de la estructura (20 puntos)**

Se determinará el peso de los puentes completamente terminados, y su peso se redondeará a la medida más cercana en múltiplos de 100 g. Se dará la puntuación máxima de 20 puntos a la que menos pese, y 0 puntos a la que más. Para las demás estructuras, la puntuación se obtendrá por interpolación lineal entre ambos valores extremos.

### **Carga de rotura $P_u$ (15 puntos)**

Para valorar este criterio, se dará la máxima puntuación, 15 puntos, a todas las estructuras cuya carga de rotura  $P_u$  colocada en el centro del vano según el Anejo 2 alcance los 500 kg. A los efectos de este concurso, se entiende que la rotura se produce cuando la estructura alcance, a juicio del jurado, una pérdida significativa de funcionalidad. Si  $P_u < 500$  kg se puntuará de acuerdo con la Tabla 4:

$P_u$ [kg] >	Puntos
500	15
450	12
400	10
350	8
300	6
250	4
200	3
150	2
100	1

Tabla 4. Carga de rotura. Puntuación.

La estructura quedará excluida del concurso si  $P_u < 100$  kg.

### Rigidez (15 puntos)

Para valorar este criterio se distinguen dos casos, en función de la carga de rotura.

#### Caso $P_u \geq 500$ kg.

Se dará la máxima puntuación, 15 puntos, a todas las estructuras cuya deformación en el centro del vano  $\delta_{500}$ , para una carga  $P_u \geq 500$  kg, colocada según el Anejo 2, sea menor de 30 mm. Si  $\delta_{500} > 30$  mm se puntuará de acuerdo con la tabla 5:

$\delta_{500}$ [mm] <	Puntos
30	15
35	12
40	10
45	8
50	6
55	4
60	3
65	2
75	1

Tabla 5. Deformación. Puntuación.

#### Caso $P_u < 500$ kg.

Si la carga de rotura  $P_u$  de la estructura resulta menor de 500 kg, la flecha  $\delta_{500}$  se evaluará, sólo a los efectos de la determinación de la rigidez, de la siguiente manera:

$$d_{500} [mm] = 1.25 \cdot d_{P_u} \cdot \frac{500}{P_u}$$

Donde:  $P_u$  [kg] es la carga más alta medida para la que el puente no haya roto.

$\delta_{P_u}$  [mm] es la flecha en centro de vano para  $P_u$

1.25 es un factor de penalización por no alcanzar la carga prevista de 500 kg

Ejemplos de aplicación de los criterios de carga de rotura y rigidez.

a) Caso  $P_u=500$  kg,  $\delta_{500}=25$  mm.

Como  $P_u=500$  kg, según la tabla 4, la puntuación es de 15 puntos.

$\delta_{500}=25$  mm < 30mm. Según la tabla 5, la puntuación es de 15 puntos.

b) Caso  $P_u=310$  kg,  $\delta_{310}=28$  mm.

Como  $P_u=310$  kg, según la tabla 4, la puntuación es de 6 puntos.

$$d_{310} [mm] = 1.25 \cdot 28 \cdot \frac{500}{310} = 56.4 \text{ mm}$$

$\delta_{500}=56.4$  mm < 60 mm. Según la tabla 5, la puntuación es de 3 puntos.

En estos dos casos las Escuelas a) y b) reciben respectivamente 30 y 9 puntos.

## 6. Premios

Se concederán los siguientes premios:

- **PRIMER, SEGUNDO Y TERCER PREMIOS** a los tres equipos que hayan obtenido las máximas puntuaciones considerando todas las categorías. **Dotaciones económicas por determinar.**

En caso de empate a puntos entre dos equipos, el equipo ganador será el que haya obtenido la máxima puntuación en el apartado de Diseño Conceptual. Si el empate persiste, se considerará la puntuación de los apartados en el siguiente orden hasta que se deshaga el empate:

1. Carga de rotura.
2. Peso de la estructura.
3. Exposición de la solución.
4. Rigidez.



- **PREMIO ESPECIAL JAVIER MANTEROLA AL MEJOR DISEÑO CONCEPTUAL** al equipo que haya obtenido la mejor puntuación en el apartado de Diseño Conceptual. **Dotación económica por determinar.** El premio es compatible con los otros premios y podrá concederse ex aequo.

## 7. Otras Cláusulas.

### Periodicidad y sede de la siguiente edición.

El concurso tendrá periodicidad anual. La sede de la siguiente edición del concurso será la de la Escuela ganadora del Primer Premio.

Una Escuela podrá negarse a ser la sede de la siguiente edición del concurso si ha sido ya la sede de alguna de las tres ediciones anteriores. Si la Escuela ganadora del primer premio rechazara ser la sede por hallarse en la situación anterior, la sede será la ganadora del Segundo Premio, que podrá negarse por el mismo motivo, y así sucesivamente.

### Aceptación de las bases

La participación en este concurso implica la aceptación total de las presentes bases y condiciones. Los participantes declaran conocer y estar de acuerdo con los requisitos y normativas establecidas para el concurso, así como con los derechos y obligaciones derivados de su participación. En caso de que un participante no cumpla con alguna de las disposiciones establecidas en las bases, su participación y/o la de su equipo podrá ser descalificada a discreción de los organizadores.

Al registrarse y/o participar en el concurso, cada participante acepta, sin excepción, las decisiones de los organizadores, que serán definitivas en todos los aspectos relacionados con el concurso, incluida la cesión de derechos de imagen, así como con cualquier situación imprevista o no recogida en estas bases.

### Cesión de derechos de imagen

Al participar en este concurso, cada participante otorga de manera expresa e irrevocable a los organizadores, a sus asociados, y a las entidades relacionadas con la realización del concurso, la autorización para capturar, grabar, reproducir y difundir su imagen, voz y/o nombre en cualquier medio, ya sea fotográfico, audiovisual, digital, o cualquier otro formato, en cualquier parte del mundo y de manera indefinida, para fines promocionales, publicitarios y de difusión del concurso. Esta cesión se realiza sin compensación económica alguna, y los organizadores podrán utilizar dicho material de manera no comercial. La autorización incluye, pero no se limita a, la publicación en redes sociales, sitios

web, materiales impresos y en cualquier otro medio que los organizadores consideren adecuado.

Los participantes renuncian a cualquier derecho de revisión, aprobación o pago relacionado con el uso de su imagen o nombre. Asimismo, los participantes garantizan que son titulares de los derechos sobre las imágenes y materiales que puedan proporcionar, y exoneran a los organizadores de cualquier responsabilidad derivada del uso de los mismos.

# ANEJO 1. MATERIALES Y HERRAMIENTAS

## 1. Material para cada equipo participante

- ~~Listones de madera 13mm x 22mm x 2m.~~

~~<https://www.leroymerlin.es/productos/madera/molduras-listones-y-rodapiés/listones/pack-de-9-listones-de-abeto-2-2x1-3x200cm-83988609.html?src=clk>~~



Los Listones de madera de abeto de 13mm x 22mm x 2m utilizados en la I edición han dejado de estar disponibles. Se sustituye por:

- Listones de madera 13mm x 25mm x 2.4m.

<https://www.leroymerlin.es/productos/madera/listones/listones-de-pino/liston-de-abeto-sin-cepillar-13x25mm-x-2-4m-ancho-x-espesor-x-largo-82200686.html>



- Cable de acero trenzado de  $\varnothing 2$ mm.

<https://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria-y-seguridad/cadenas-cuerdas-y-cinchas/cables-y-alambres-de-acero/cable-de-acero-galvanizado-de-2mm-de-y-10-m-de-longitud-89125675.html?src=clk>



- Sujetacables.

<https://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria-y-seguridad/cadenas-cuerdas-y-cinchas/accesorios-de-cadenas-cuerdas-cables-y-cinchas/pack-2-sujetacables-de-acero-cincado-18608464.html?src=clk>



- Tensores cable de acero

<https://www.leroymerlin.es/productos/jardin-y-terraza/cerramientos-para-el-jardin/vallas-metalicas/accesorios-vallas-metalicas/tensores/tensor-de-acero-cincado-ojo-ojo-5-mm-18610186.html?src=clk>



- Tabla de contrachapado 120cm x 60cm x5mm.

<https://www.leroymerlin.es/productos/madera/tablas-y-tableros/tableros-de-contrachapado/tablero-de-contrachapado-crudo-60x120x0-5-cm-anchoxaltoxgrosor-11034254.html?src=clk>



- Escuadras ángulo 20mm x 20mm

<https://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria-y-seguridad/tornillos-tacos-clavos-y-complementos/pletinas-escuadras-y-tornillos-de-ensamblaje/escuadra-angulo-bicromatada-de-20x20-mm-665623.html>



- Pletinas de unión 40mm

<https://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria-y-seguridad/tornillos-tacos-clavos-y-complementos/pletinas-escuadras-y-tornillos-de-ensamblaje/lote-100-placas-union-en-acero-bicromatado-40-mm-82535922.html>



- Tirafondos Ø3 x 20mm.

<https://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria-y-seguridad/tornillos-tacos-clavos-y-complementos/tornillos/tornillos-para-madera/100-tornillo-para-madera-spax-pozidriv-con-cabeza-avellanada-3-x-l-20-mm-14676480.html>



- Tirafondos Ø3 x 35mm.

<https://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria-y-seguridad/tornillos-tacos-clavos-y-complementos/tornillos/tornillos-para-madera/75-tornillo-para-madera-spax-pozidriv-con-cabeza-avellanada-3-x-l-35-mm-14676452.html>



- Clavos Ø1,3 x 20 mm.

<https://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria-y-seguridad/tornillos-tacos-clavos-y-complementos/clavos-y-puntas/375-clavo-standers-de-acero-de-20-mm-15673735.html>



Partida	Uds.	P. Unitario	P. Parcial	P. Total
Listones de madera 13mm x 25mm x 2.4m (8 uds)	8	2.29 €	18.32 €	
Cable de acero trenzado de Ø2mm (bobina de 10 m)	1	4.69 €	4.69 €	
Sujetacables (Pack de 2 uds)	5	2.59 €	12.95 €	
Tensores cable de acero	4	2.19 €	8.76 €	
Tabla de contrachapado 120cm x 60cm x5mm	1	12.99 €	12.99 €	
Escuadras ángulo 20mm x 20mm	20	0.26 €	5.20 €	
Pletinas de unión 40mm (18.00 €/ pack de 100)	4	0.18 €	0.72 €	
Tirafondos Ø3 x 20mm (Caja de 100 uds)	1	3.89 €	3.89 €	
Tirafondos Ø3 x 35mm (Caja de 75 uds)	1	4.99 €	4.99 €	
Clavos Ø1,3 x 20 mm (Pack de 375 uds.)	1	1.79 €	1.79 €	<b>74.30 €</b>

*Valoración de conjunto de materiales por equipo*

*(Precios web Leroy Merlin 28/09/24)*

## 2. Herramientas para cada equipo participante

- Atornillador sin cable BLACK+ DECKER bdcdd12 10,8v

<https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/herramientas-electricas-portatiles/taladros/atornilladores-electricos/atornillador-sin-cable-black-decker-bdcdd12-10-8v-18766811.html>



- Portapuntas DEXTER 54 mm

<https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/accesorios-de-herramientas/puntas-de-atornillado/portapuntas-dexter-54-mm-82008017.html>



- ~~Punta de atornillar DEXTER pz2 + l.corta (hasta 25 mm)mm~~

~~<https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/accesorios-de-herramientas/puntas-de-atornillado/punta-de-atornillar-dexter-pz2-l-corta-hasta-25-mm-mm-82007954.html>~~



Se sustituyen por la utilizada en Santander:

- “Punta de atornillar DEXTER pz1 + l.corta (hasta 25 mm)”

<https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/accesorios-de-herramientas/puntas-de-atornillado/punta-de-atornillar-dexter-pz1-l-corta-hasta-25-mm-mm-82007966.html>



- Broca para madera 3 puntas  $\varnothing$  2 x L.49 DEXTER

<https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/accesorios-de-herramientas/brocas/brocas-para-madera/broca-para-madera-3-puntas-2-x-l-49-dexter-84710223.html>



- Broca para madera 3 puntas  $\varnothing$  3 x L.60 DEXTER

<https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/accesorios-de-herramientas/brocas/brocas-para-madera/broca-para-madera-3-puntas-3-x-l-60-dexter-84710246.html>



- Serrucho DEXTER 350mm universal fino

<https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/herramientas-de-mano/sierras-y-serruchos-manuales/sierra-de-carpintero/serrucho-dexter-350mm-universal-fino-82676586.html>



- Tenaza rusa para cortar DEXTER 200mm

<https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/herramientas-de-mano/alicates-y-tenazas/tenaza/tenaza-rusa-para-cortar-dexter-200mm-18805270.html>



- Llave de vaso DEXTER Pro de 7 mm con cuadradillo de 1/4"

<https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/llaves/llaves-de-vaso/llave-de-vaso-dexter-pro-de-7-mm-con-cuadradillo-de-1-4-82612471.html>



- Atornillador manual con portapuntas largo 197 mm. WOLFCRAFT 8725000.  
<https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/herramientas-de-mano/destornilladores/wolfcraft-8725000-atornilladores-manuales-con-portapuntas-largo-197-mm-90118965.html?src=clk>



- Gota blanca rápida CEYS 750 gr  
<https://www.leroymerlin.es/productos/pintura/adhesivos-pegamento-colas-y-cintas-adhesivas/colas-y-pegamentos/cola-blanca-rapida-ceys-750-gr-17578855.html?src=clk>



Sustituida por la que se usó en la final de Santander:

- Gota Quiadsa FIJA + PLUS. TURBO  
[https://www.amazon.es/Quiadsa-52503381-Sujeci%C3%B3n-Inmediata-Segundos/dp/B011MC90ZA?ref\\_=ast\\_sto\\_dp](https://www.amazon.es/Quiadsa-52503381-Sujeci%C3%B3n-Inmediata-Segundos/dp/B011MC90ZA?ref_=ast_sto_dp)



Se sustituyen las dos por esta, también en Leroy Merlin:

<https://www.leroymerlin.es/productos/construccion/impermeabilizacion-y-estanqueidad/adhesivos-siliconas-y-espumas-pu/adhesivos-y-masillas/adhesivo-de-montaje-ceys-montack-express-plus-190-gr-16397143.html>



- Martillo de carpintero de 28.2 cm  
<https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/herramientas-de-mano/martillos-y-mazas/martillo-de-carpintero-de-28-2-cm-81968466.html>



- Set de 3 adaptadores DEXTER 1/4", 3/8", 1/2"

<https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/accesorios-de-herramientas/puntas-de-atornillado/set-de-3-adaptadores-dexter-1-4-3-8-1-2-82008015.html?src=clk>



- Flexómetro 3mx16mm DEXTER

<https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/herramientas-de-medicion/metros-y-flexometros/flexometro-3mx16mm-dexter-85609115.html?src=clk>



Partida	Uds.	P. Unitario	P. Parcial	P. Total
Atornillador sin cable BLACK+ DECKER bdcdd12 10,8v	1	55.99 €	55.99 €	
Portapuntas DEXTER 54 mm	1	2.29 €	2.29 €	
Punta de atornillar DEXTER pz1 + l.corta (hasta 25 mm)mm	1	1.29 €	1.29 €	
Broca para madera 3 puntas ø 2 x L.49 DEXTER	1	1.29 €	1.29 €	
Broca para madera 3 puntas ø 3 x L.60 DEXTER	1	1.49 €	1.49 €	
Serrucho DEXTER 350mm universal fino	1	6.29 €	6.29 €	
Tenaza rusa para cortar DEXTER 200mm	1	9.49 €	9.49 €	
Llave de vaso DEXTER Pro de 7 mm con cuadradillo de 1/4"	1	2.59 €	2.59 €	
Atornillador manual con portapuntas largo 197 mm.	1	13.32 €	13.32 €	(solo web)
Adhesivo de montaje CEYS Montack Express Plus 190 gr	1	7.49 €	7.49 €	
Martillo de carpintero de 28.2 cm	1	4.14 €	4.14 €	
Set de 3 adaptadores DEXTER 1/4", 3/8", 1/2"	1	2.99 €	2.99 €	
Flexómetro 3mx16mm DEXTER	1	2.79 €	2.79 €	<b>111.45</b>

**111.45**

*Valoración de conjunto de herramientas por equipo  
(Precios web Leroy Merlin 28/09/2024)*



## ANEJO 2. APOYOS E INTRODUCCIÓN DE LA CARGA

La estructura se apoyará en dos sistemas de rodillos continuos a todo el ancho del tablero. La luz total de la estructura quedará reducida a 1,10 m.

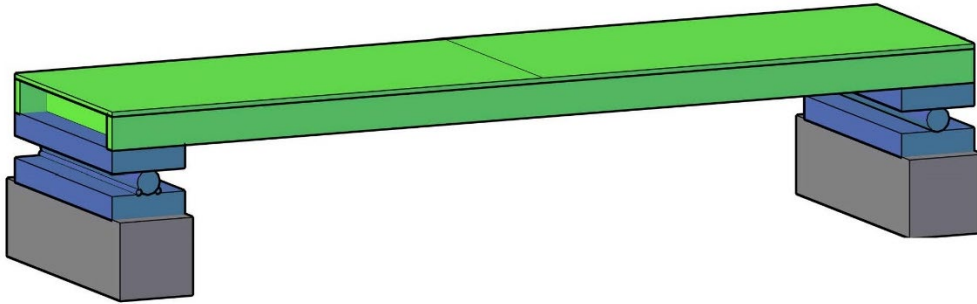


Ilustración 1. Esquema tipo de la estructura.

La carga se aplicará en el centro de luz del tablero a través de una pletina de 30 cm de anchura (todo el ancho del tablero, sobresaliendo ligeramente de este por los laterales) y 6 cm de longitud, tal como se muestra a continuación.

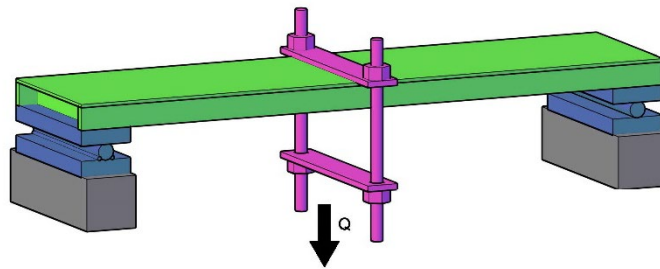


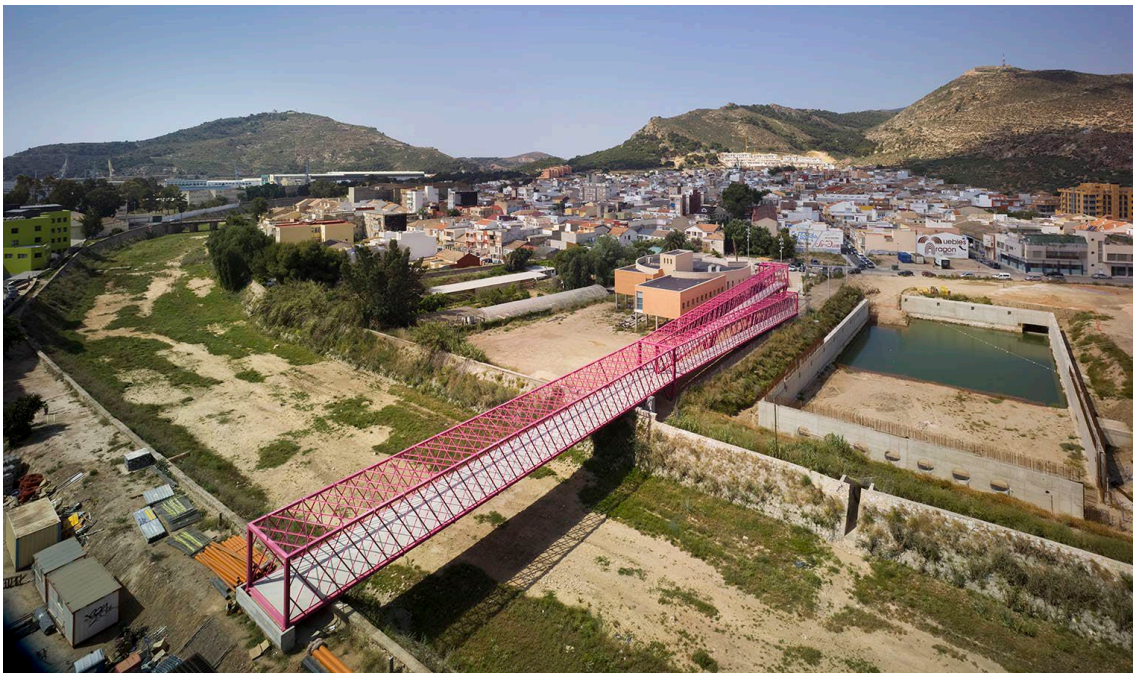
Ilustración 2. Definición de las zonas de apoyo y de carga.

Los diseños elaborados por los diferentes equipos deberán tener en cuenta la forma de aplicar la carga, permitiendo la colocación de la pletina en la sección de centro de luz.

## ANEJO 3. EMPLAZAMIENTO DE LOS PUENTES EN CARTAGENA.



*Emplazamiento concurso 2025: Rambla de Benipila, Cartagena.*

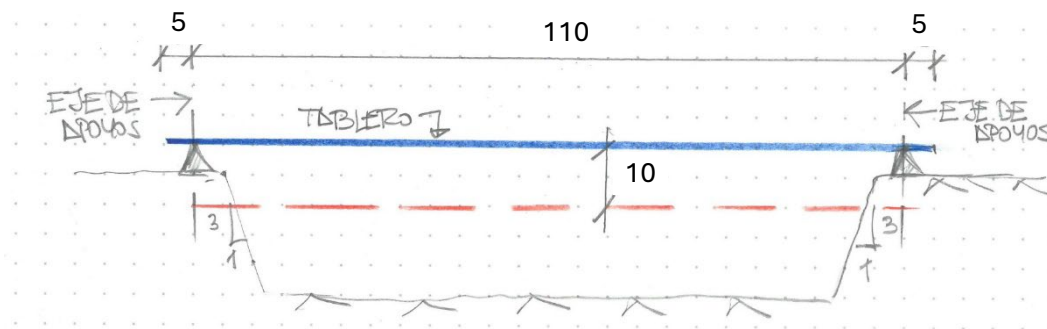


*Estructura existente sobre la Rambla de Benipila.*



Emplazamiento concurso 2025: Rambla de Benipila, Cartagena.

Inundación 23 marzo 2020.



Condicionante geométrico:

**La distancia entre la cara superior del tablero y la inferior de cualquier punto de la estructura no puede ser mayor de 10 cm.**

## ANEJO 4. PROGRAMA (para 15 equipos)

**Viernes 21 de marzo de 2025.**

**8:30 – 20:00**

8:30 – 9:00	Inscripción, fotos, reparto de camisetas, etc.
9:00 – 14:00	Construcción de los puentes (5 h)
14:00 – 15:00	Comida
15:00 – 15:30	Pesaje de los puentes (aprox. 2 minutos/puente)
15:30 – 17:00	Exposiciones de los equipos 1 a 8 (aprox. 12 minutos/equipo)
17:00 – 17:30	Café
17:30 – 19:00	Exposiciones de los equipos 9 a 15 (aprox. 13 minutos/equipo)
19:10 – 20:00	Conferencia sobre puentes a cargo del vocal invitado del jurado.

**Sábado 22 de marzo de 2025.**

**8:30 – 14:00**

8:30-10:30	Ensayo de carga. Puentes 1 a 8. (15 minutos/puente)
10:30-11:00	Café
11:00-12:45	Ensayo de carga. Puentes 9 a 15 (15 minutos/puente)
12:45-13:30	Café. Reunion del jurado.
13:30-14:00	Entrega de premios y clausura.