

# BASES

## Fase Local III Concurso Nacional de Puentes Agustín de Betancourt para estudiantes de Ingeniería de Camino, Canales y Puertos.

Cartagena, febrero de 2026.

Organizan:



Ed. 03/02/26



En este documento se recogen las bases para la celebración de la Fase Local del III Concurso Nacional de Puentes Agustín de Betancourt para estudiantes de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, que tendrá lugar en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas de la Universidad Politécnica de Cartagena UPCT, los días 11 y 13 de febrero de 2026.

El concurso se desarrolla por equipos de cuatro estudiantes. Estos equipos deben construir un prototipo de puente con los materiales y herramientas que se les van a proporcionar, en el tiempo que se dará para ello. El diseño del puente debe cumplir con los requisitos formales y geométricos que se describen más adelante.

Cada diseño pasará por cinco pruebas: diseño conceptual y explicación del mismo, que valorará un jurado, el peso del prototipo, la carga que sea capaz de resistir, y la rigidez durante la carga. Estos cinco criterios, adecuadamente ponderados, determinan las puntuaciones de cada equipo y los ganadores del concurso.

La Fase Final del concurso será organizada por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) y se celebrará en sus instalaciones, los días 6 y 7 de marzo de 2026.

## **1 Participación.**

- a) Al concurso podrán presentarse equipos formados por estudiantes de la UPCT matriculados en títulos que den acceso a las profesiones reguladas de Ingeniería Técnica de Obras Públicas y de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.
- b) Los estudiantes podrán participar con independencia del curso en el que se encuentren matriculados, tanto de Grado como de Máster. Los equipos podrán estar formados por estudiantes de distintos cursos y titulaciones.
- c) La participación en el concurso será totalmente gratuita para los estudiantes.

## **2 Jurado.**

- a) El jurado del concurso estará formado por los siguientes miembros:
  - El profesor tutor del Equipo de Puentes UPCT, que ostentará la presidencia del jurado.
  - Un máximo de 5 profesores del área de Ingeniería de la Construcción del Departamento de Ingeniería Minera y Civil, a propuesta de la dirección de la EICM.
  - Un máximo de 4 invitados de reconocido prestigio en la ingeniería civil, a propuesta de la dirección de la EICM.
- b) Todos los miembros del jurado acudirán presencialmente al concurso.

## **3 Construcción de los puentes.**

- a) Cada puente será construido por un equipo de cuatro estudiantes, que no podrá cambiar durante la construcción.
- b) 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 pueden ser pegatinas, pinturas, etc.
- c) Los estudiantes podrán traer cuantos dibujos, planos y croquis precisen, así como calculadoras y herramientas de dibujo técnico, como lápices, reglas, etc.
  - d) 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. Se podrán establecer dos turnos, mañana y tarde, de 5 horas ininterrumpidas cada uno.
  - e) Sí se permitirá, sin embargo, el tesado de cables metálicos antes del ensayo de carga.

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

- a) El tablero será de 120 x 30 cm de largo y ancho, respectivamente. Se facilitará por la organización.
- b) Los apoyos del puente estarán situados a 110 cm de distancia. El puente debe poder quedar apoyado en estos puntos (ver Anejo 3).
- c) El puente debe caber en una caja de dimensiones interiores 125, 38 y 35 cm de largo, ancho y alto respectivamente, colocado con su tablero en posición horizontal. Los equipos podrán hacer uso de ella en cualquier momento durante la construcción para comprobar las dimensiones (ver Anejo 3).
- d) La distancia libre entre el punto superior del tablero (plano de aplicación de la carga) y el punto más bajo del puente (de cualquier elemento del puente) no podrá exceder los 15 cm (ver Anejo 3).
- e) El tablero debe dejar un gálibo libre para el paso de "vehículos" de 20 cm de anchura x 8 cm de altura (ver Anejo 3).
- f) Los puentes que no cumplan las condiciones geométricas definidas en este artículo quedarán automáticamente eliminados del concurso.

#### **5 Aplicación de la carga**

- a) La carga se aplicará con un actuador por su parte superior, que debe poder alcanzar el tablero, por lo que los puentes deben dejar libre la parte superior al menos en la zona en la que se aplicará la carga.
- b) El puente descansará sobre dos ejes de apoyos, articulados, separados 110 cm, definidos según el Anejo 2.
- c) La carga se aplicará a un tercio de la luz, hacia el lado que resulte de un sorteo a cara o cruz. Este sorteo se hará inmediatamente antes de colocar el puente en el ensayo de carga. Los puentes por tanto deben ser capaces de ser ensayados para la carga en dos posibles posiciones, aunque solamente se hará en ensayo en una de ellas. En el Anejo 2 se muestran esquemas de la posición de la carga.
- d) Igualmente, en el centro-luz del puente se medirán flechas en la línea central, por lo cual que debe ser posible hacer contacto con la base del puente con el extensómetro.



## 6 Criterios de valoración y puntuaciones.

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

Criterio	Peso [%]	Evaluación
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.

### 6.1 Diseño conceptual (30 puntos)

- a) Se valorará la idoneidad de la estructura al problema planteado, las proporciones, los acabados y detalles y la armonía final del conjunto.
- b) Los miembros del jurado puntuarán todos los puentes. Para puntuar, cada miembro del jurado utilizará la tabla 2.

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

Tabla 2. Diseño conceptual. Puntuaciones.

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

- a) Cada equipo expondrá la solución adoptada durante un tiempo máximo de 5 minutos.
- b) 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.
- c) Se valorará la claridad y calidad de la presentación, así como de la explicación y respuestas al jurado.
- d) El jurado podrá preguntar al equipo durante un tiempo máximo de 5 minutos.
- e) Los miembros del jurado puntuarán todas las exposiciones. Para puntuar, cada miembro del jurado utilizará la tabla 3.



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

Tabla 3. Exposición y presentación. Puntuaciones.

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

- a) 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.

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

- a) 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.

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

### 6.5 Rigidez (15 puntos)

- a) 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:

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

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.

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

$\delta_{500}=56.4$  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.



## 7 Premios

a) Se concederán los siguientes premios:

- **PRIMER PREMIO** al equipo que haya obtenido las máximas puntuaciones considerando todas las categorías. El primer premio da derecho a representar a la EICM en la fase nacional, que se celebra los días 6 y 7 de marzo en Valencia.

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.

## 8 Otras Cláusulas.

### 8.1 Aceptación de las bases

- a) 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.
- b) 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.

### 8.2 Cesión de derechos de imagen

- a) 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.



- b) 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


Material para cada equipo participante (precios web Leroy Merlin 25/11/25)


Listones de madera 13mm x 25mm x 2.4m		
<a href="#">Listón de abeto sin cepillar 13x25mm x 2.4M (ancho x espesor x largo)   Leroy Merlin</a>		2,29 €/Unidad
Cable de acero trenzado de Ø2mm y 10 m de longitud		
<a href="#">Cable de acero galvanizado de 2mm de Ø y 10 m de longitud   Leroy Merlin</a>		4,69 €/Unidad
2 sujeta cable de acero cincado STANDERS para cable de 2 mm		
<a href="#">2 sujeta cable de acero cincado STANDERS para cable de 2 mm   Leroy Merlin</a>		0,59 €/Caja
Cable de acero trenzado de Ø2mm y 10 m de longitud		
<a href="#">Tensor para cable de gancho/gancho en acero STANDERS para cable de 2 - 3 mm   Leroy Merlin</a>		2,09 €/Unidad
Cable de acero trenzado de Ø2mm y 10 m de longitud		
<a href="#">Tablero de contrachapado crudo 60x120x0,5 cm (ancho x alto x grosor)   Leroy Merlin</a>		12,99 €/Unidad
Escuadra ángulo bicromatada de 20x20 mm		
<a href="#">Escuadra ángulo bicromatada de 20x20 mm   Leroy Merlin</a>		0,26 €/Unidad



Placa de unión de 40 mm		
<a href="#">Placa de unión de 40 mm   Leroy Merlin</a>		0,19 €/Unidad

100 Tornillo para madera SPAX pozidriv con cabeza avellanada, ø 3 x L. 20 mm		
<a href="#">100 Tornillo para madera SPAX pozidriv con cabeza avellanada, ø 3 x L. 20 mm   Leroy Merlin</a>		3,89 €/Caja

100 Tornillo para madera SPAX pozidriv con cabeza avellanada, ø 3 x L. 30 mm		
<a href="#">75 Tornillo para madera SPAX pozidriv con cabeza avellanada, ø 3 x L. 35 mm   Leroy Merlin</a>		4,79 €/Caja


375 clavo STANDERS de acero de 20 mm		
<a href="#">375 clavo STANDERS de acero de 20 mm   Leroy Merlin</a>		1,99 €/Caja


#### Valoración de conjunto de materiales por equipo


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	0.59 €	2.95 €	
Tensores cable de acero	4	2.09 €	8.36 €	
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	0.19 €	0.76 €	
Tirafondos ø3 x 20mm (Caja de 100 uds)	1	3.89 €	3.89 €	
Tirafondos ø3 x 35mm (Caja de 75 uds)	1	4.79 €	4.79 €	
Clavos ø1,3 x 20 mm (Pack de 375 uds.)	1	1.99 €	1.99 €	64.94 €





Equipo y herramientas para cada equipo participante (precios web Leroy Merlin 25/11/25)


Atornillador sin cable BLACK+ DECKER bdcdd12 10,8v		
<a href="#">Taladro Atornillador sin cable BLACK +DECKER BDCDD12 10,8V 10mm 26Nm   Leroy Merlin</a>		56,99 €/Unidad

Portapuntas DEXTER 54 mm		
<a href="#">Portapuntas DEXTER 54 mm   Leroy Merlin</a>		2,95 €/Unidad


Punta de destornillador DEXTER pz1 + l.corta (hasta 25 mm)mm		
<a href="#">Punta de destornillador DEXTER pz1 + l.corta (hasta 25 mm)mm   Leroy Merlin</a>		1,29 €/Unidad


Broca para madera 3 puntas ø 2 x L.49 DEXTER		
<a href="#">Broca para madera 3 puntas ø 2 x L.49 DEXTER   Leroy Merlin</a>		0,59 €/Unidad


Broca para madera 3 puntas ø 3 x L.60 DEXTER		
<a href="#">Broca para madera 3 puntas ø 3 x L.60 DEXTER   Leroy Merlin</a>		0,59 €/Unidad


Serrucho DEXTER 350mm universal fino		
<a href="#">Serrucho DEXTER 350mm universal fino   Leroy Merlin</a>		6,29 €/Unidad





Tenaza rusa para cortar DEXTER 200mm		
<a href="#">Tenaza rusa para cortar DEXTER 200mm   Leroy Merlin</a>		9,96 €/Unidad


Llave de vaso DEXTER Pro de 7 mm con cuadradillo de 1/4"		
<a href="#">Llave de vaso DEXTER Pro de 7 mm con cuadradillo de 1/4"   Leroy Merlin</a>		2,89 €/Unidad

Atornillador manual con portapuntas largo 197 mm. WOLFCRAFT 8725000		
<a href="#">WOLF DESTORNILLADOR C/PORTAPUNTAS 8725   Leroy Merlin</a>		12,45 €/Unidad

Adhesivo Sellador Polimero Tubo 125 MI Blanco Fija+Plus Turbo Quiadsa		
<a href="#">Adhesivo Sellador Polimero Tubo 125 MI Blanco Fija+Plus Turbo Quiadsa   Leroy Merlin</a>		9,15 €/Unidad

Martillo de carpintero de 28.2 cm		
<a href="#">Martillo de carpintero de 28.2 cm   Leroy Merlin</a>		4,14 €/Unidad

Set de 3 adaptadores DEXTER 1/4", 3/8", 1/2"		
<a href="#">Set de 3 adaptadores DEXTER 1/4", 3/8", 1/2"   Leroy Merlin</a>		2,99 €/Unidad

Flexómetro 3mx16mm DEXTER		
<a href="#">Flexómetro 3mx16mm DEXTER   Leroy Merlin</a>		2,40 €/Unidad



Abrazadera de carpintero URKO con apriete fuerte

[Abrazadera de carpintero URKO con apriete fuerte | Leroy Merlin](#)



12,79  
€/Unidad

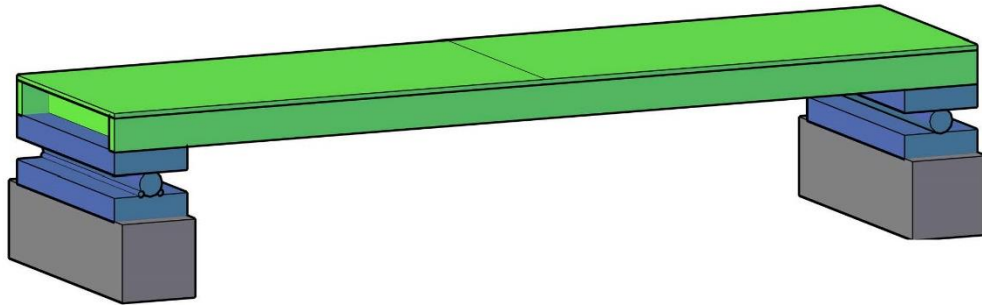
Valoración de conjunto de herramientas por equipo

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	2.95 €	2.95 €	
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	0.59 €	0.59 €	
Broca para madera 3 puntas ø 3 x L.60 DEXTER	1	0.59 €	0.59 €	
Serrucho DEXTER 350mm universal fino	1	6.29 €	6.29 €	
Tenaza rusa para cortar DEXTER 200mm	1	9.96 €	9.96 €	
Llave de vaso DEXTER Pro de 7 mm con cuadrado de 1/4"	1	2.89 €	2.89 €	
Atornillador manual con portapuntas largo 197 mm.	1	12.45 €	12.45 €	
Adhesivo de montaje CEYS Montack Express Plus 190 gr	1	9.15 €	9.15 €	
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	2.40 €	2.40 €	
Abrazadera de carpintero URKO con apriete fuerte	4	12.79 €	12.79 €	162.84 €



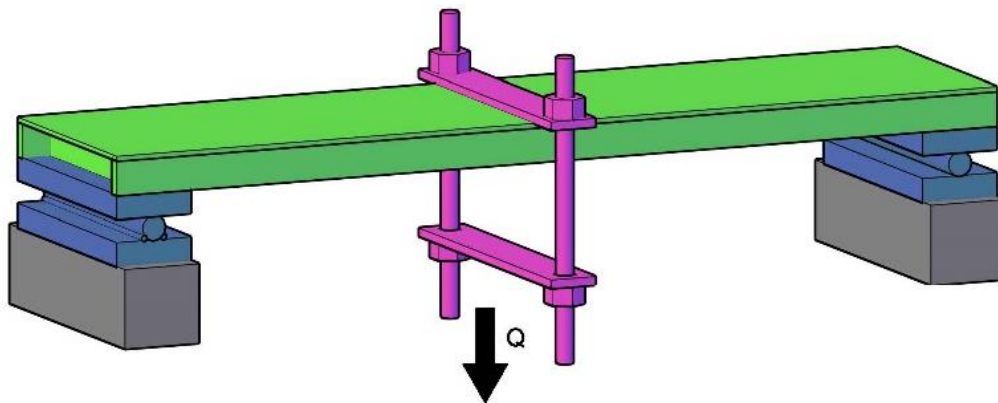
## ANEJO 2. ESQUEMA INTRODUCCIÓN DE LA CARGA (cotas en m)

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.



La carga se aplicará a un tercio de la luz, hacia el lado que resulte de un sorteo a cara o cruz. Este sorteo se hará inmediatamente antes de colocar el puente en el ensayo de carga. Los puentes por tanto deben ser capaces de ser ensayados para la carga en dos posibles posiciones, aunque solamente se hará el ensayo en una de ellas.

La carga se aplicará al 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:



Los diseños elaborados por los diferentes equipos deberán tener en cuenta la forma de aplicar la carga, permitiendo la colocación de la pletina a un tercio de la luz, hacia el lado que resulte de un sorteo a cara o cruz.



### ANEJO 3. DIMENSIONES MÁXIMAS Y GÁLIBOS (cotas en cm)

