BASES DE LA VIII OLIMPIADA NACIONAL DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS (2025/2026)

Primero. Finalidad y temática de la olimpiada

El Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y catorce Escuelas que imparten la titulación de Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, que da acceso a esta profesión en España, se han unido con la finalidad de dar a conocer la profesión entre los estudiantes de Secundaria, así como fomentar su acercamiento a la Universidad. Para ello se va a organizar la **VIII Olimpiada Nacional de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos**.

Segundo. Organizadores

- Colegio Nacional de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada.
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Ciudad Real de la Universidad de Castilla La Mancha.
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Valencia.
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas de la Universidad Politécnica de Cartagena.
- Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante.
- Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Burgos.
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla.
- Escuela Politécnica de Mieres de la Universidad de Oviedo.
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Algeciras. Universidad de Cádiz.
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Santander. Universidad de Cantabria.
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Santander. Universidad Politécnica de Madrid.
- Escuela Politécnica de Cáceres. Universidad de Extremadura.

Los organizadores comprometen su participación con el envío del Anexo III a direccioncaminos@ugr.es antes del 30 de septiembre de 2025.

Tercero. Objetivos

Entre los objetivos de la olimpiada está comprobar la capacidad de respuesta rápida e intuición estructural de diferentes grupos de estudiantes de secundaria trabajando en equipo. Las pruebas tienen distinto grado de dificultad, pero permite conocer los roles de liderazgo de los/las participantes, su actitud ante un problema, la capacidad de trabajo en equipo, la adaptación a medios y herramientas de trabajo limitados, etc.

La realización de esta olimpiada está en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo. Las seis pruebas que constituyen esta olimpiada están relacionadas con 8 de los 17 ODS definidos en la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible por la ONU aprobada en el año 2015. Estos objetivos son:

Nº Objetivo	Nombre Objetivo
	Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos
	Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas
	Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos
	Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos
	Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos

	Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación
	Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles
	Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
	Alianzas para lograr los objetivos

Cuarto. Participantes

El concurso está dirigido a los/las estudiantes de 1º y 2º de la ESO. Los centros educativos se inscribirán cumplimentando el formulario que proporcionarán los organizadores antes del **1 de diciembre de 2025** y enviando notificación por correo electrónico al responsable del Centro/sede organizadora (javier.sanchezharo@unican.es), no pudiendo presentarse a más de una sede. La inscripción implica la aceptación de las bases, deliberaciones, así como la autorización del uso de la documentación gráfica generada para las labores de difusión de la actividad.
Los equipos se inscribirán con un nombre identificativo y estarán formados cada uno por 5 estudiantes pertenecientes al mismo centro de secundaria interesado en participar y, liderado por un/a profesor/a responsable del centro de secundaria al que pertenezcan los estudiantes. Un mismo centro podrá inscribir un máximo de dos equipos y deberá disponer de un/a profesor/a responsable por cada equipo, pues debe existir un/a profesor/a para coordinar cada uno individualmente. En cada sede participarán como máximo 12 equipos, siguiendo los criterios de selección, en caso de superar dicha cifra, que establezca cada sede.

Quinto. Desarrollo de las Olimpiadas

La olimpiada se desarrollará en dos fases. La primera de ellas, **Fase Local**, se celebrará en cada una de las sedes organizadoras y permitirá conocer al equipo que representará a esa sede en la Fase Nacional. La **Fase Nacional** de cada edición se realizará en las instalaciones de la sede ganadora de la edición anterior.

Fase Local

La Fase Local constará de 6 pruebas, **de entre las 7 que aparecen a continuación**, que serán realizadas por todos los equipos inscritos en cada sede y disponiendo del mismo material. Las pruebas deberán ser ejecutadas cumpliendo con los requisitos establecidos, utilizarán el material disponible y resultará ganador un equipo en cada sede.

La Fase Local de Santander tendrá lugar el **13 de febrero de 2026.**

Fase Nacional

Esta Fase Nacional consta también de 6 pruebas, de las cuales 4 serán iguales a las realizadas en la fase local y las 2 restantes serán pruebas sorpresa. Todas ellas deberán ser realizadas por los equipos ganadores de la Fase Local de cada una de las sedes de esta convocatoria. De esta fase se obtendrá el equipo ganador de la actual Olimpiada Nacional de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. La Sede Local de la que proceda el equipo ganador organizará la Fase Nacional de la Olimpiada de la siguiente edición.

La Fase Nacional de la presente edición tendrá lugar en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Granada el día **17 de abril de 2026,** como sede segunda ganadora de la edición anterior.

NOTA: esta fase sólo tendrá lugar si al menos 3 centros universitarios realizan la Fase Local.

Sexto. Pruebas

Se proponen las siguientes pruebas, cuya descripción y ejemplo de valoración se recogen en los Anexos I y II respectivamente:

- **Prueba 1 “Arco de dovelas”: Ingeniería de construcción (ODS 8, 9, 11, 17)**

Construcción de un arco de dovelas en el menor tiempo posible. Se dispondrá de un tiempo máximo de 15 minutos para su realización.

- **Prueba 2 “Puente Da Vinci”: Ingeniería de estructuras (ODS 8, 9, 11, 17)**

Montaje de un puente de tablones de madera en el menor tiempo posible. Se dispondrá de un tiempo máximo de 15 minutos para la prueba.

- **Prueba 3 “Presa-Dique”: Ingeniería hidráulica (ODS 6, 8, 11, 17)**

Diseño de una presa de materiales sueltos que ralentice el paso del agua, haciendo que el tiempo de infiltración sea el mayor posible. Se dispondrá de un tiempo máximo de 5 minutos para su construcción.

- **Prueba 4 “La ingeniería de caminos y sus obras”: Ingeniería gráfica (ODS 5, 6, 7, 9, 11, 13, 17)**

Resolución del máximo número de puzles de gran tamaño con imágenes de obras de ingeniería durante un tiempo máximo de 15 minutos.

- **Prueba 5 “LogisTIC”: Transporte de mercancías, logística eficiente (ODS 8, 11,13, 17)**

Transporte del máximo número de contenedores en el menor tiempo posible. Se dispondrá de un tiempo máximo de 15 minutos para su realización.

- **Prueba 6 “Jugando a ser ingeniero”: Proyecto asistido por ordenador (ODS 4, 8, 17)**

Superación del máximo número de desafíos con un videojuego de construcción, durante un tiempo de 15 minutos.

- **Prueba 7 “Jenga a lo grande”: Ingeniería de estructuras (ODS 8, 9, 11, 17)**

Cada grupo dispondrá de un tiempo máximo de 10 minutos para conseguir construir la torre más alta posible.

Séptimo. Puntuación de las pruebas

En cada uno de los retos se ordenarán los equipos en orden creciente de menor a mayor éxito en la prueba (menor tiempo en la prueba 1 y 2, mayor tiempo en la prueba 3, mayor número de puzles, contenedores y niveles en las pruebas 4, 5 y 6, respectivamente) y se les atribuye una numeración creciente. El juez otorgará una puntuación en función de la posición en la que quede el equipo en relación con el resto (1 punto para el equipo con la calificación más baja, 2 puntos para el equipo con la segunda calificación más baja, y así sucesivamente hasta cubrir el número de equipos participantes). En caso de empate, los equipos que hayan empleado el mismo tiempo tendrán la misma puntuación.

El equipo ganador será aquel que obtenga la máxima puntuación al finalizar todos los equipos todas las pruebas, tanto en la Fase Local como en la Nacional. Se recomienda ver el ejemplo de puntuaciones disponible en el Anexo II.

Octavo. Normas

Queda terminantemente prohibido utilizar cualquier material o elemento distinto de los disponibles para la ejecución de las pruebas incluidas, así como que alguien, distinto de los componentes del equipo interfiera durante la ejecución.

El incumplimiento de las normas dará lugar a la inmediata descalificación del equipo de esa prueba, obteniendo como resultado el tiempo máximo de la prueba más 5 minutos de penalización en aquellas

pruebas que el incremento de tiempo penalice, y, a una valoración de 0 minutos en aquellas pruebas donde el incremento de tiempo tenga valoración positiva.

Noveno. Premios

En la Fase Local, cada sede propondrá un equipo ganador, y cada miembro de dicho equipo ganador recibirá un obsequio a decidir por cada sede local.

En la Fase Nacional se realizarán las pruebas de la fase local con alguna variación y con la incorporación de dos pruebas sorpresa en sustitución de dos de las pruebas realizadas en la fase local y, de nuevo, el equipo ganador será aquel que realice las 6 pruebas atendiendo a los mismos criterios que en la Fase Local. En esta fase los premios serán los siguientes:

- Primer premio. Cada miembro del equipo ganador será premiado con una Tablet.
- Accésit. Cada miembro del equipo ganador será premiado con un dron.

Décimo. Gastos de desplazamiento y manutención

Los gastos del desplazamiento de los estudiantes y profesores durante la Fase Local no serán sufragados por la Organización de las Olimpiadas.

La sede nacional del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, a través de la Fundación Caminos, sufragará en la Fase Nacional los gastos de desplazamiento, alojamiento y manutención de los estudiantes de cada equipo ganador de sede y del docente o docentes que los acompañarán.

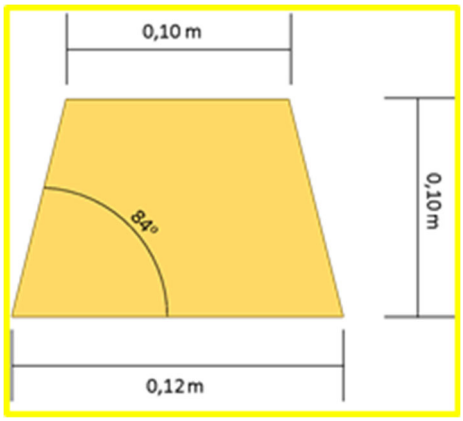
Así mismo, un profesor o profesora de cada una de las Escuelas de las Universidades organizadoras acompañará a la Fase Nacional al equipo participante ganador en su correspondiente Fase Local. Los gastos de desplazamiento, alojamiento y manutención de este profesor o profesora serán asumidos por su Universidad.

ANEXO I. DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS

Prueba 1 “Arco de dovelas”: Ingeniería de construcción

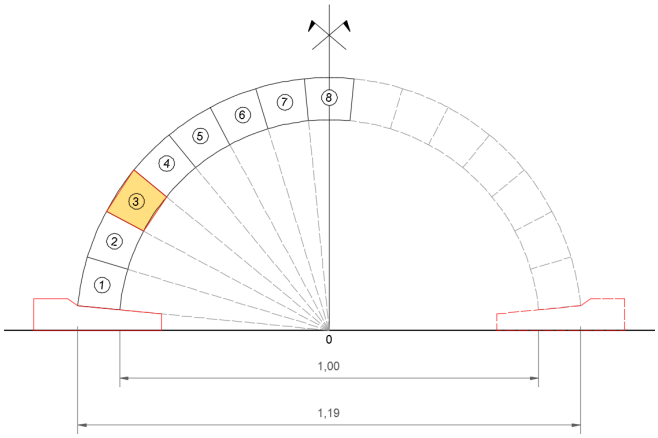
1 OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

La prueba consiste en el montaje de un arco de medio punto formado por bloques de madera o dovelas, de dimensiones similares a las mostradas en la figura, por el grupo de estudiantes.



2 BASE CIENTÍFICA

En esta prueba se tratan tres aspectos fundamentales: el concepto de cimbra, el apoyo de la base del arco y el concepto de “piedra angular” del arco.



El arco terminado constará de 15 dovelas para conformar el montaje ilustrado en la imagen anterior. A cada grupo participante se le hará entrega de un máximo de 19 dovelas, por lo que deberán descartar las piezas menos adecuadas antes de proceder al montaje del arco, a fin de no comprometer su estabilidad. No se suministrará ni se podrá hacer uso de ninguna pieza a modo de cimbra ni apeo temporal.

3 HERRAMIENTAS Y ÚTILES NECESARIOS

A cada grupo se le entregará un conjunto de dovelas para resolver el ejercicio.

4 PROCESO DE LA PRUEBA

El grupo de estudiantes dispondrá de un máximo de 15 minutos para montar el arco sin que existan espacios inadecuados entre las piezas. La finalización del tiempo de ejecución se determina en el instante en que ningún miembro del equipo mantiene contacto con la construcción de dovelas. Una vez montado, sin que los miembros del equipo manipulen el arco, el juez revisará el arco para dar el visto bueno o no a su montaje, y contará 5 segundos antes de anotar el tiempo en la consecución del objetivo. En caso de que el arco no resista, podrán volver a intentarlo tantas veces como sea posible y acumulando los nuevos tiempos de ejecución a los anteriormente anotados, mientras no se superen los 15 minutos del tiempo de la prueba.

Para adecuar la dificultad de la prueba, si los organizadores lo consideran oportuno, se podrá solicitar a los concursantes que construyan variantes del arco inicial que adopten diferentes configuraciones, a las que se llegará modificando el número o el tamaño de las piezas anteriormente descritas.

5 NORMAS

Adicionalmente a las normas ya descritas, queda terminantemente prohibido utilizar cualquier material o elemento distinto de los disponibles para la ejecución de la prueba incluidos los elementos adhesivos (cinta americana, pegamentos, cimbras o apeos temporales, etc.).

6 PUNTUACIÓN

El juez otorgará una puntuación en función de la posición en la que quede el equipo en relación con el resto. Para ello, ordenará todos los equipos de menor a mayor tiempo y le asignará la puntuación máxima al que haya logrado realizar la prueba en el tiempo mínimo. En caso de empate, los equipos que hayan empleado el mismo tiempo tendrán la misma puntuación. Se recomienda ver el ejemplo incluido en el Anexo II.

Prueba 2 “Puente Da Vinci”: Ingeniería de estructuras

1 OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

La prueba consiste en montar con listones de madera el arco de Leonardo da Vinci en el menor tiempo posible, y subir sobre él una carga de entre 25 y 30 kg.

2 BASE CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

El puente de da Vinci es un ingenioso montaje de palos de madera que se van encajando entre sí para crear una estructura autoportante. Gracias a ese ingenio, la carga se va transmitiendo de unos a otros llegando hasta el suelo, pero de forma que no hace falta ningún medio de unión. Es muy inestable lateralmente, pero la estructura es segura si se hace con cuidado.

3 MATERIAL DISPONIBLE

El material disponible para el desarrollo de la prueba durante las olimpiadas será de dimensiones aproximadas:

- 10 ud. de listones de madera de 2,4 m de largo y sección cuadrada de 7x7 cm^2.
- 5 ud. de listones de madera de 1 m de largo y sección cuadrada de 7x7 cm^2.

4 NORMAS

Una vez que se inicie el tiempo, cada equipo debe colocar todos listones para salvar la distancia marcada en el suelo con dos líneas (mínimo 5,5 metros). En caso de que el puente no llegue a salvar esta distancia, el equipo desmontará el puente y lo volverá a erigir tantas veces como sea necesario para cumplir esa condición, sin superar los 15 minutos máximos de la prueba. La finalización del tiempo de ejecución se determina en el instante en que ningún miembro del equipo mantiene contacto con los listones de madera. Una vez terminado, el puente deberá soportar una carga de entre 25 y 30 kg al menos 5 segundos sin desmoronarse y se dará por válido el tiempo de ejecución anotado. En caso de que el puente se desmorone, el equipo podrá volver a intentarlo tantas veces como sea posible y el tiempo correrá acumulándose al consumido en el intento anterior o en los intentos anteriores, sin superar los 15 minutos máximos de la prueba. En caso de no lograrlo, el tiempo asignado será de 15 minutos.

El incumplimiento de las normas dará lugar a la inmediata descalificación del equipo de esa prueba obteniendo como resultado el tiempo máximo de la prueba más 5 minutos, es decir, 20 minutos.

5 PUNTUACIÓN

El juez otorgará una puntuación en función de la posición en la que quede el equipo en relación al resto. Para ello, ordenará todos los equipos de menor a mayor tiempo y le asignará la puntuación máxima al que

haya logrado realizar la prueba en el menor tiempo. En caso de empate, los equipos que hayan empleado el mismo tiempo tendrán la misma puntuación. Se recomienda ver el ejemplo incluido en el Anexo II.

Prueba 3 "Presa-Dique": Ingeniería hidráulica

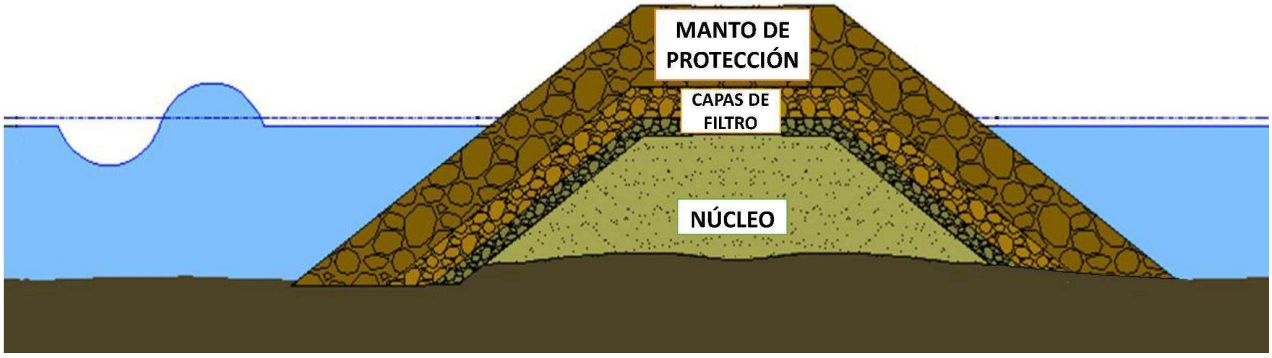
1 OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

El objetivo de la prueba consiste en construir un dique-presa transversalmente en el centro de una caja transparente de aproximadamente 30 litros de capacidad. Este dique debe ser capaz de contener al menos una lámina de agua de unos 10 cm durante el mayor tiempo posible.

2 BASE CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

El dique es un elemento generalmente de material granular que puede actuar de diferentes formas en función del objetivo principal del mismo. En el caso que nos ocupa, el dique ha de actuar como una presa de gravedad de manera que sea capaz de contener el agua que se encuentre en la parte posterior de la misma.

La estructura general de un dique está formada por un núcleo central de material de bajo peso y tamaño. Una o varias capas de material mayor, denominadas capas de filtro, que impiden que el material de la zona interior sea transportado por el agua. Y finalmente, una capa exterior de protección donde se ubica el material de mayor peso y tamaño para proteger a los elementos inferiores del ataque del oleaje y de la intemperie.



3 HERRAMIENTAS Y ÚTILES NECESARIOS

Para la construcción del dique cada equipo contará con los siguientes materiales (dimensiones aproximadas a concretar por cada fase):

- Un cajón transparente de 30 litros de capacidad.
- 1 kg de material cohesivo tipo arcilla (O en su caso, el material y el agua necesaria para fabricarla)
- 5 kg con material granular de diámetro comprendido entre 5-15 mm.
- 5 kg con material granular de diámetro comprendido entre 15-30 mm.

4 PROCESO DE LA PRUEBA

Cada equipo dispondrá de un máximo de 5 minutos para la ejecución del dique. El material del núcleo ha de quedar cubierto por el resto de los materiales proporcionados como filtro y manto, quedando a criterio del juez de esta prueba la idoneidad o no de la presa-dique antes de proceder a su llenado con agua

Transcurrido los 5 minutos, el árbitro verterá en uno de los lados el agua suficiente hasta alcanzar la altura marcada en el cajón (situada a 10 cm del fondo). Una vez alcanzado dicho nivel de agua, se empezará a contar el tiempo requerido para que el agua que se infiltre a través de la presa y alcance la base de la pared vertical situada en el otro extremo del cajón.

5 NORMAS

Queda terminantemente prohibido utilizar cualquier material o elemento distinto de los disponibles para la ejecución de la prueba, así como que alguien, distinto de los componentes del equipo, interfiera durante la ejecución. La cantidad de materiales proporcionada será ajustada para un diseño óptimo de la presa.

El incumplimiento de las normas dará lugar a la inmediata descalificación del equipo de esa prueba obteniendo como resultado el tiempo mínimo de la prueba, es decir, 0 minutos.

6 PUNTUACIÓN

El juez otorgará una puntuación en función de la posición en la que quede el equipo en relación al resto. Para ello, ordenará todos los equipos de mayor a menor tiempo y le asignará la puntuación máxima al que haya logrado mantener la estanqueidad del embalse durante el mayor tiempo. Se recomienda ver el ejemplo incluido en el Anexo II.

Prueba 4 “La ingeniería de caminos y sus obras”: Ingeniería gráfica

1 OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

La prueba consiste en la realización de 6 puzles con imágenes de obras de ingeniería en el menor tiempo posible.

2 BASE CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

La visión espacial es una habilidad fundamental en todo/a ingeniero/a tanto en su formación académica como en el desempeño de su profesión. En esta prueba los equipos deberán ser capaces de desarrollar las obras de ingeniería a partir de piezas de las mismas ubicadas en cubos. Además, los estudiantes serán capaces de reconocer e identificar obras emblemáticas de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

3 HERRAMIENTAS Y ÚTILES NECESARIOS

Para la construcción de cada una de las imágenes de las 6 obras, el equipo contará con un total de doce cubos de hasta 33 cm de lado aproximadamente. Cada una de las caras de los cubos tendrá 1/12ª parte de la imagen total. Además, dispondrán de la imagen correcta de las imágenes en soporte de formato necesario para guiarse durante el desarrollo de la prueba.

4 PROCESO DE LA PRUEBA

Cada imagen del puzle se montará sobre una superficie horizontal y una vez finalizado tendrá que ser colocado en vertical. En el momento en que el juez indique que está bien realizado se pasará a la siguiente imagen. Se anotará el tiempo total que tardan en resolver los 6 puzles. En caso de no terminar la prueba, se anotará el número de imágenes completas conseguidas y el tiempo total necesario para completar dicho número máximo de imágenes.

5 NORMAS

Queda terminantemente prohibido que alguien, distinto de los componentes del equipo, toque los cubos durante la ejecución.

El incumplimiento de las normas dará lugar a la inmediata descalificación del equipo de esa prueba obteniendo como resultado el tiempo máximo de la prueba más 5 minutos, es decir, 20 minutos.

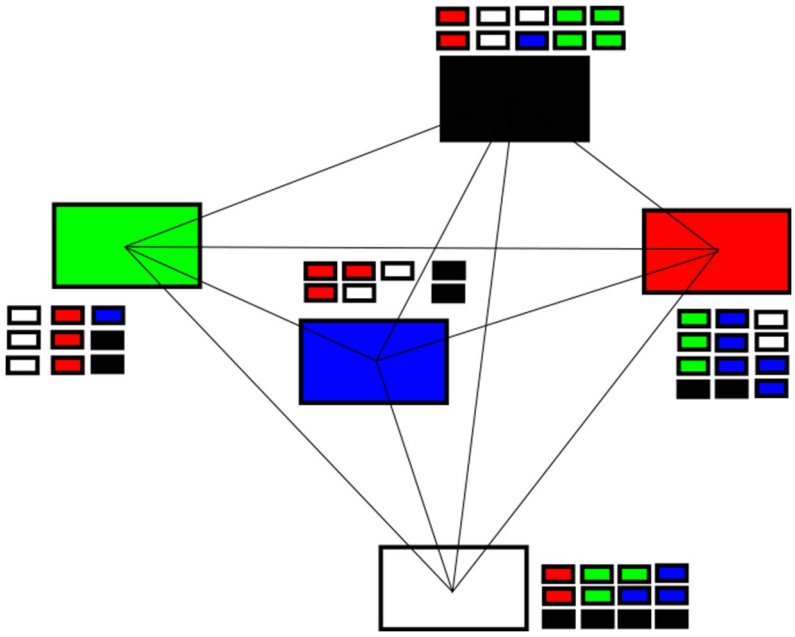
6 PUNTUACIÓN

El juez otorgará una puntuación en función de la posición en la que quede el equipo en relación al resto. Para ello, ordenará todos los equipos en función del número de puzles realizados y el tiempo requerido para lograr ese número máximo. Una vez ordenados de manera decreciente asignará la puntuación máxima al que haya logrado realizar el mayor número de puzles, en el menor tiempo. En caso de empate, los equipos que hayan realizado el mismo número de puzles en el mismo tiempo tendrán la misma puntuación. Se recomienda ver el ejemplo incluido en el Anexo II.

Prueba 5 “logisTIC”: Transporte de mercancías, logística eficiente

1 OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

La prueba consiste en organizar y realizar la distribución de mercancías entre cinco ciudades utilizando para ello un camión teledirigido como medio de transporte. Cada equipo de cinco miembros designará a uno como conductor del camión. Cada uno de los cinco integrantes se situará en una ciudad para cargar y descargar el camión cuando éste llegue a la misma. Cada ciudad dispondrá inicialmente de un número determinado de contenedores de mercancías que se indicará el mismo día de la prueba. Los contenedores estarán identificados por colores según el destino al que deban llevarse: blancos a la ciudad 1, azules a la ciudad 2, verdes a la ciudad 3, rojos a la ciudad 4 y negros a la ciudad 5. El objetivo de la prueba consiste en distribuir las mercancías con el camión de modo que todos los contenedores acaben en su correspondiente destino (de acuerdo con su color) de la forma más eficiente posible. En estas circunstancias y condiciones la eficiencia se medirá en términos de tiempo empleado (que equivale en la práctica a distancia recorrida y a coste). El recorrido y distribución de las ciudades será el mismo para todos los equipos, incluyendo la posibilidad de que existan obstáculos en el recorrido.



2 BASE CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Durante el juego, los estudiantes manejan uno de los sistemas de transporte terrestre de mercancías más importantes (el camión) y se planteará un problema que, a pesar de su aparente sencillez, involucra una enorme complejidad si se pretende realizar de la forma más eficiente posible. Si bien la presente prueba se plantea con un camión, el problema de distribución de mercancías se puede aplicar a cualquier medio de transporte. Grandes compañías de logística que todos conocemos como Amazon, Ebay, Zara, IKEA, Coca-

Cola, Seur, MRW, etc. y otras, en general menos conocidas, pero más importantes si cabe como por ejemplo Maersk, se enfrentan a este tipo de problemas a diario.

En esta prueba los estudiantes desarrollan su destreza para organizarse en equipo, para planificar y definir estrategias de actuación y para tomar decisiones. Dichas estrategias y decisiones implicarán, ya sea consciente o intuitivamente, la aplicación de sus conocimientos matemáticos a la vida real.

3 HERRAMIENTAS Y ÚTILES NECESARIOS

Para el desarrollo de la prueba se necesita un camión teledirigido en el que poder cargar y descargar contenedores de mercancías y un conjunto de contenedores de colores, tal y como se indica en el punto 1. Se dispondrá de al menos 10 contenedores de cada color para disponer de múltiples configuraciones iniciales y que la dificultad de la prueba sea adecuada. Las ciudades se delimitarán mediante un cuadrado en el suelo resaltado con cinta adhesiva, y se identificará claramente el color asignado a cada una. Es conveniente tener pilas/baterías cargadas o de repuesto para que las condiciones de los camiones para cada equipo sean similares.

4 PROCESO DE LA PRUEBA

Cada miembro del equipo se colocará en una de las ciudades según crean oportuno. El camión estará inicialmente vacío y comenzará su ruta saliendo de la ciudad 1. El equipo deberá llevar todas las mercancías con el camión teledirigido a su destino en el menor tiempo posible (lo que en este caso equivale a decir con el menor coste posible). El equipo deberá plantearse una estrategia de actuación para organizar la distribución de mercancías: las cargas y descargas a realizar en cada ciudad y el trayecto a realizar por el camión.

El juez anotará el tiempo total consumido en completar la distribución de mercancías.

5 NORMAS

El camión puede transportar hasta un máximo de dos contenedores a la vez. La carga y descarga la realizará el miembro del equipo asignado a cada ciudad. La carga y descarga sólo se puede realizar dentro del recuadro establecido para cada ciudad. Cada integrante deberá permanecer dentro del recuadro correspondiente a su ciudad durante toda la prueba (15 minutos), y sólo podrá salir en el caso de que se produzca un accidente o avería del camión.

Queda terminantemente prohibido que cualquier persona distinta de los integrantes del equipo toque el mando del camión, el propio camión o los contenedores de mercancías. En caso de avería o situación excepcional los integrantes del equipo se dirigirán al juez de la prueba. Asimismo, también queda prohibido que los integrantes del equipo reciban indicaciones de estrategia, planificación, etc. durante la realización de la prueba. El no cumplimiento de las normas se penalizará con 5 minutos adicionales a la duración máxima de la prueba, es decir, 20 minutos.

Se evitará que otros grupos estén observando la realización de la prueba.

6 PUNTUACIÓN

El juez otorgará la puntuación en función de la posición en la que quede cada equipo en relación con el resto. Para ello se ordenarán los equipos de menor a mayor de acuerdo con el tiempo empleado en la distribución de las mercancías. Se otorgará la máxima puntuación al equipo que realice la prueba en el menor tiempo posible. Si los equipos no consiguen finalizar la prueba en los 15 minutos establecidos, se contabilizará el número de contenedores correctamente distribuidos para establecer la posición y la correspondiente puntuación de cada equipo. Se recomienda ver el ejemplo incluido en el Anexo II.

Prueba 6 “Jugando a ser ingeniero/a”: Proyecto asistido por ordenador

1 OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

La prueba consiste en superar el máximo número de niveles en un videojuego de construcción de estructuras en un tiempo máximo de 15 minutos.

2 BASE CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Mediante el juego los estudiantes pueden conocer algunas de las máquinas más frecuentes en las obras de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Los estudiantes desarrollan sus destrezas para organizarse en equipo y la organización de tareas.

3 HERRAMIENTAS Y ÚTILES NECESARIOS

Para el desarrollo de la prueba será necesario un ordenador con ratón/mando de videojuegos o una tableta (que dispondrá cada sede para las pruebas), y una licencia de juego tipo *Bridge Constructor, Bridge Builder* o similar.

4 PROCESO DE LA PRUEBA

El equipo deberá superar el mayor número de niveles en 15 minutos, debiéndose turnar los miembros del equipo en cada uno de los intentos realizados. El árbitro anotará el tiempo que tarda el equipo en superar cada nivel.

5 NORMAS

Queda terminantemente prohibido que alguien, distinto de los componentes del equipo, toque los mandos del videojuego o realice indicaciones durante la ejecución.

6 PUNTUACIÓN

El juez otorgará una puntuación en función de la posición en la que quede el equipo en relación con el resto. Para ello, ordenará todos los equipos en función del número de niveles superados. Una vez ordenados de manera decreciente se asignará la puntuación máxima al que haya logrado realizar el mayor número de niveles. En caso de empate, los equipos se ordenarán en función de los tiempos, obteniendo más puntuación aquel que haya alcanzado el nivel en menos tiempo. Se recomienda ver el ejemplo incluido en el Anexo II.

Prueba 7 "Jenga a lo grande": Ingeniería de estructuras

1 OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

Se propone el clásico juego de la Jenga, pero al estilo de los ingenieros de caminos: ¡con grandes bloques de madera! La prueba consiste en construir una torre de bloques de madera de la mayor altura posible.

2 BASE CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Con esta prueba se trabajará el concepto de equilibrio de las cargas verticales, en concreto, el peso propio, en elementos de gran altura.

3 HERRAMIENTAS Y ÚTILES NECESARIOS

Cada equipo tendrá un total de 36 bloques prismáticos de madera de 6 x 9 x 27 cm (orientativo). Los participantes dispondrán de guantes de protección.

4 PROCESO DE LA PRUEBA

Cada grupo tendrá de un **tiempo máximo de 10 minutos** para conseguir construir la torre más alta siguiendo la secuencia de ejecución que se indica a continuación.

1) En primer lugar, todos los miembros de cada equipo deberán construir una torre compacta de madera, de **12 niveles** colocando 3 bloques en cada uno de los niveles. Estos se colocarán perpendiculares con respecto a los del nivel inferior (Ver imagen).
2) Una vez construida la torre, los participantes se retirarán a la zona de espera. El juez la examinará y una vez compruebe que está correcta, dará la señal para que empiece la siguiente fase del juego.
3) En ese momento, **uno** de los miembros del equipo se moverá a la zona de juego y comenzará su turno de construcción. El jugador deberá retirar una pieza de cualquier parte de la torre, siempre por debajo

del último piso completo, y colocarla en la parte superior. De esta forma, se irán construyendo nuevos pisos y ganando altura.

4) Cuando un jugador haya finalizado su turno de construcción, se desplazará a la zona de espera, chocará su mano al siguiente jugador, y empezará un nuevo turno de construcción. Los jugadores irán rotando en fila, de forma que el jugador que llegue de hacer su turno irá a la última posición.

5) El juego finaliza cuando los jueces indiquen la señal de los 10 minutos. En ese momento, los jugadores que estén en su turno de juego ya no podrán colocar más piezas, deberán retirarse de la torre y levantar las manos. Si tienen una pieza en la mano sin colocar, deberán retirarse con ella y no podrán colocarla. Se contabilizarán 5 segundos para comprobar que la torre es estable.

5 NORMAS

- Durante la fase de construcción individual, **no se puede empezar a construir un nuevo nivel hasta que no se coloquen las tres piezas que completen el nivel actual.**

- Durante la fase constructiva, irán participando todos los participantes de manera sucesiva, pero en su turno **sólo participará un miembro del equipo** y no podrá salir el siguiente participante hasta que el anterior haya terminado y le haya dado el relevo mediante un choque de manos.

- **Sólo se podrá utilizar una mano**. Se recomienda que la mano que no se use se guarde en el bolsillo o se coloque en la espalda.

- Durante su turno, el participante puede tocar todas las piezas que quiera, pero tendrá que hacerlo de una en una, **sin tocar varias piezas simultáneamente**.
- Si toca varias piezas a la vez con su mano o utiliza las dos manos, **se penalizará con 15 segundos sin poder tocar la torre ni las piezas.** El participante deberá esperar la señal del juez para poder reanudar el juego.
- **Se permite rectificar la posición de las piezas** siguiendo lo descrito anteriormente.
- **Si se cae una pieza al suelo, esa pieza no se podrá utilizar** y el participante al que se le haya caído, terminará su turno.
- Si en algún momento durante el juego **la torre se cae, total o parcialmente, el proceso de juego comienza desde el punto 1.** Es decir, todos los miembros del equipo irán a la zona de juego y deberán construir la torre inicial. El juez hará la verificación, y comenzarán otra vez los turnos individuales de construcción.

6 PUNTUACIÓN

Los jueces otorgarán una puntuación en función de la altura de la torre, tantos puntos como número de equipos participantes. **Los equipos se ordenarán de mayor a menor altura de torre, de manera que el equipo que construya la torre más alta será el ganador y recibirá la máxima puntuación,** mientras que el equipo que construya la torre más baja obtendrá la puntuación mínima (1 punto). En caso de empate, se seguirán los siguientes criterios de desempate, que se presentan ordenados en función de su prioridad:

a) Criterio 1: Menos caídas de torre. Quedará por delante el equipo al que se le haya caído menos veces la torre.

b) Criterio 2: Piso más completo. Quedará por delante el equipo que tenga más bloques en el último piso. Pueden ser 1, 2 o 3 bloques.

c) Criterio 3: Menor tiempo en construir la torre inicial. Quedará por delante el equipo que haya tardado menos tiempo en construir la torre inicial de 12 pisos completos.

Si, al finalizar el tiempo de juego, la torre está derrumbada y el equipo no ha comenzado a construir la torre inicial, la altura de torre será 0.

Si, al finalizar el tiempo de juego, el equipo está construyendo la torre inicial, la altura de torre será la que tenga la torre inicial en ese momento. Para esta altura, sólo se tendrán en cuenta los pisos que tengan los bloques correctamente colocados, con la verificación de los jueces.

ANEXO II. EJEMPLO DE VALORACIONES DE JUECES CON 6 EQUIPOS PARTICIPANTES

		Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Equipo 6
Prueba 1 "Arco de dovelas" Ingeniería de construcción	Tiempo	2:27	9:33	6:15	1:14	8:12	1:56
	Posición	3º	6º	4º	1º	5º	2º
	Puntuación	4	1	3	6	2	5
Prueba 2 "Puente Da Vinci" Ingeniería de estructuras	Tiempo	1:27	2:56	8:14	1:27	3:15	4:26
	Posición	1º	2º	5º	1º	3º	4º
	Puntuación	6	4	1	6	3	2
Prueba 3 "Presa-Dique" Ingeniería hidráulica	Tiempo	5:15	6:12	8:10	5:04	1:12	3:34
	Posición	3º	2º	1º	4º	6º	5º
	Puntuación	4	5	6	3	1	2
Prueba 4 "La Ingeniería de Caminos y sus Obras": Ingeniería gráfica	Número máximo (tiempo)	5 (14:33)	6 (14:12)	6 (12:13)	5 (12:33)	4 (14:27)	3 (14:58)
	Posición	4º	2º	1º	3º	5º	6º
	Puntuación	3	5	6	4	2	1

		Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Equipo 6
Prueba 5 "logisTIC" Transporte de mercancías, logística eficiente	Nº contenedores en posición final	27	44	50	50	48	40
	Tiempo requerido	15:00	15:00	13:10	14:50	15:00	15:00
	Posición	6º	4º	1º	2º	3º	5º
	Puntuación	1	3	6	5	4	2
Prueba 6 "Jugando a ser ingeniero/a" Proyecto asistido por ordenador	Nivel máximo (tiempo)	9 (14:27)	8 (14:37)	9 (14:55)	7(13:52)	8 (14:46)	10 (14:59)
	Posición	2º	4º	3º	6º	5º	1º
	Puntuación	5	3	4	1	2	6
	Σ Puntuaciones	23	22	27	25	15	19
	Posición final			**Ganador**	**Accésit**		

Aclaraciones: Si en una prueba dos equipos obtienen el mismo resultado, ambos equipos tendrán la misma posición y puntuación, y las siguientes posición y puntuación inmediatamente inferior quedan en blanco (ver ejemplo de puntuación en la Prueba 2). En caso de empate a puntos para la posición final, el ganador será aquel que haya tenido mayor número de pruebas con mejor posición.