



## **BASES DE LA VI OLIMPIADA NACIONAL DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS (2023/2024)**

### **Primero. Finalidad y temática de la olimpiada**

El Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y once 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 **VI 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](mailto:direccioncaminos@ugr.es) antes del 30 de septiembre de 2023.

---



### 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
4	Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos
5	Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas
6	Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos
7	Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos
8	Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos
9	Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación
11	Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles
13	Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
17	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 la Hoja de Inscripción antes del **14 de enero de 2024**, 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 suele realizarse en las instalaciones de la sede ganadora de la edición anterior, sin embargo, este año se celebrará en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Burgos (segunda en la V Olimpiada).

##### *Fase Local*

La Fase Local constará de 6 pruebas 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 la Universidad de Burgos se realizará entre los meses de febrero y abril **de 2024**.

##### *Fase Nacional*

Esta Fase Nacional consta de 6 pruebas, 5 de la fase local más una prueba sorpresa, que volverán a 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 será la candidata a organizar 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 Burgos el día **24 de mayo de 2024**.

**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.

## 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 repetirán las pruebas con la incorporación de alguna prueba sorpresa 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 (premio sujeto a cambios).
- Accésit. Cada miembro del equipo ganador será premiado con un dron (premio sujeto a cambios).

#### **Décimo. Gastos de desplazamiento y manutención**

En la Fase Nacional, los gastos de desplazamiento, alojamiento y manutención de los estudiantes de cada equipo, así como un/a profesor/a que los acompañará serán sufragados por la sede nacional del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos a través de la Fundación Caminos. Los gastos del desplazamiento de los estudiantes y profesores durante la Fase Local no serán sufragados por la Organización de las Olimpiadas.

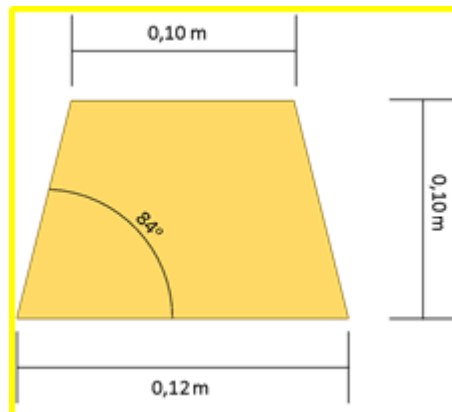
---

## ANEXO I. DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS

### Prueba 1 “Arco de dovelas”: Ingeniería de construcción

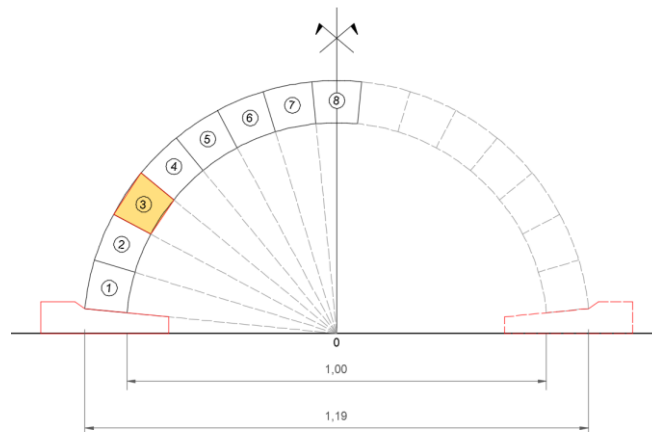
#### 1 OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

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.

### **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<sup>2</sup>.
- 5 ud. de listones de madera de 1 m de largo y sección cuadrada de 7x7 cm<sup>2</sup>.

### 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.

---

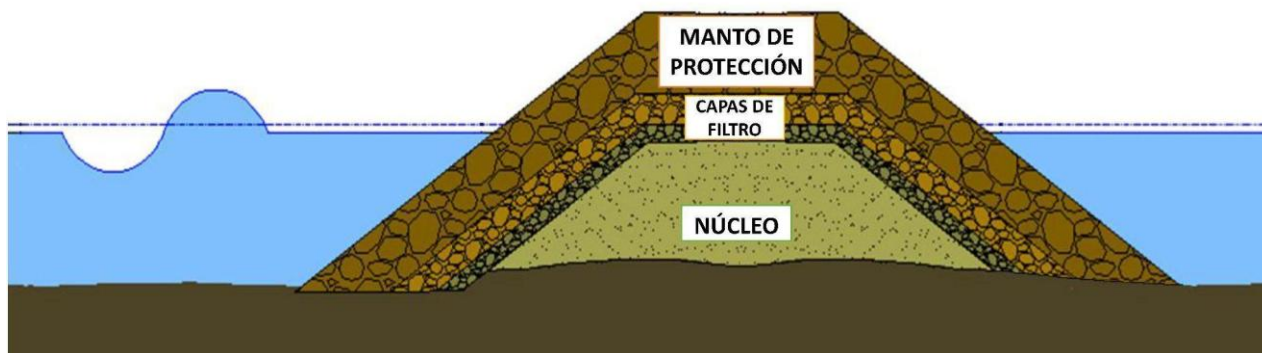




## 2 BASE CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

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.
- 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 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 puzzles 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.

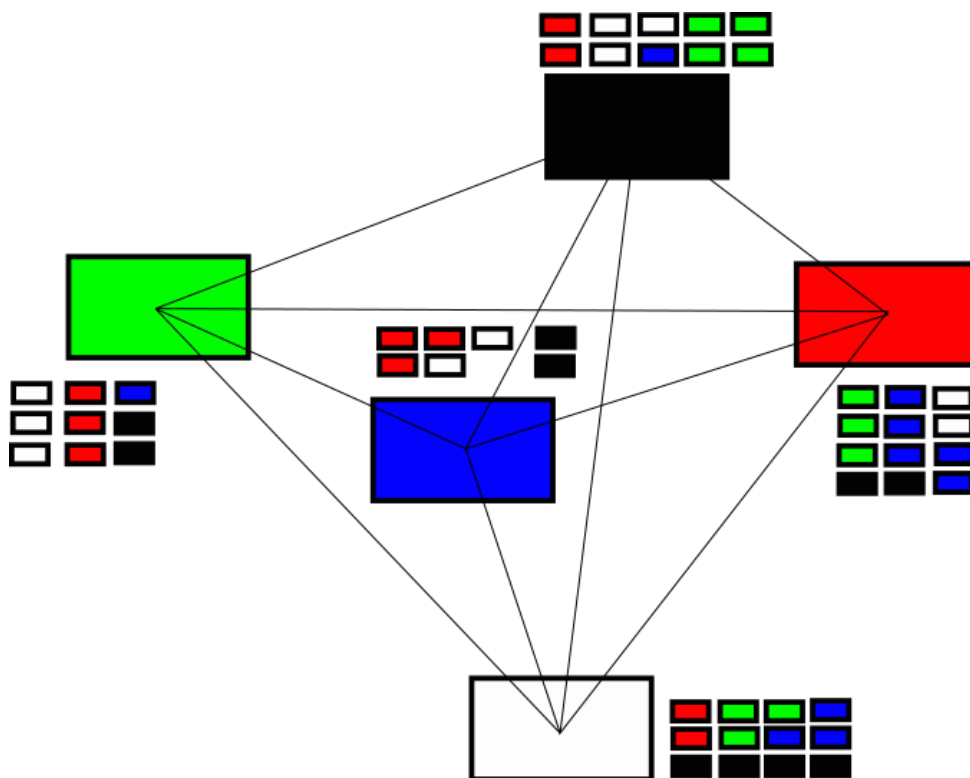
### Prueba 5 “logisTIC”: Transporte de mercancías, logística eficiente

#### 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 pendientes 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.



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

		Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Equipo 6
<b>Prueba 1 “Arco de dovelas”: Ingeniería de construcción</b>	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
<b>Prueba 2 “Puente Da Vinci”: Ingeniería de estructuras</b>	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
<b>Prueba 3 “Presa-Dique”: Ingeniería hidráulica</b>	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
<b>Prueba 4 “La Ingeniería de Caminos y sus Obras”: Ingeniería gráfica</b>	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
<b>Prueba 5 “logisTIC”: Transporte de mercancías, logística eficiente</b>	Número de contenedores en su 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
<b>Prueba 6 “Jugando a ser ingeniero/a”: Proyecto asistido por ordenador</b>	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
	ΣPuntuación	23	22	27	25	15	19
	Posición final			<b>Ganador</b>	<b>Accésit</b>		

**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.