

## PRUEBA EN EQUIPO DE LA I OLIMPIADA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

RESUELVE UN PROBLEMA DE INGENIERÍA CON MATERIAL DE OFICINA



### BASES GENERALES

1. El objetivo del concurso es resolver un problema de ingeniería, que se detalla en el Anexo, para lo que hay que construir en equipo un artefacto empleando únicamente material de oficina.
2. Los participantes son equipos, preferentemente, de 3-4 personas. El equipo puede estar constituido por personas de diferentes centros educativos. En el caso de que en el equipo haya estudiantes de diferentes categorías (ESO y Bachillerato), se contabilizará como de Bachillerato.

### LA COMPETICIÓN

1. Los equipos pueden realizar por sus propios medios todos los ensayos que deseen antes del día de la competición.
2. Los equipos dispondrán de 50 minutos para construir el artefacto. El/la profesor/a tutor/a no puede intervenir durante la competición.
3. El jurado realizará una prueba con cada uno de los artefactos. Se valorarán: la presentación de la solución, la altura de la torre, la eficacia en el funcionamiento, el tiempo empleado en la construcción y el ahorro en los materiales utilizados, según la puntuación que se indica en el Anexo.

Cualquier duda se puede consultar a [estudiantes.epigijon@uniovi.es](mailto:estudiantes.epigijon@uniovi.es)



## ANEXO

### “MONUMENTO AL AGUA POTABLE”<sup>1</sup>

Aproximadamente 1.800 millones de personas en todo el mundo utilizan una fuente de agua potable contaminada por restos fecales. La escasez de agua afecta a más del 40% de la población.

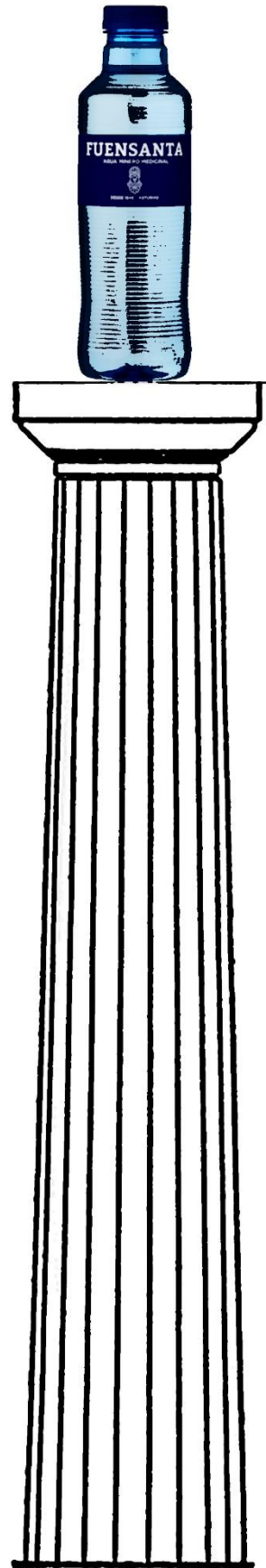
Como reconocimiento de la importancia del agua potable para la salud y el progreso de la humanidad, se desea realizar un monumento compuesto por una peana coronada por una botella de agua.

#### EL PROBLEMA

El objetivo del problema es construir la torre más alta posible que pueda soportar una botella de agua de 33 cl llena.

La torre se deberá construir dentro de la superficie de un pupitre de 60 x 50 cm. Sólo se puede utilizar la superficie de la mesa como base de la torre<sup>2</sup> y el espacio superior.

La superficie de la mesa no puede sufrir daño alguno permanente.




<sup>1</sup> Basado en la competición “FLUOR FIELD BASEBALL TOWER” que realizaron a nivel mundial los empleados de la multinacional de ingeniería FLUOR

<sup>2</sup> Por ejemplo, no se podría pegar celo en los cantos de la mesa o bien en las patas.

## Materiales

A cada equipo se le entregará una caja con los siguientes materiales que son los únicos que se pueden emplear para construir el artefacto para soportar la botella.

Material	Unidad	Cantidad máxima	Precio unitario (puntos/unidad)	Imagen
Papel A4 de 80 gramos	Hoja	10	50	
Papel A3 de 80 gramos	Hoja	10	50	
Celo adhesivo (33 m x 19 mm)	Ítem	2	200	
Goma de borrar	Ítem	2	50	
Gomas elásticas 120 mm (circunferencia) x 2 mm (grosor)	Ítem	10	50	
Lapiceros	Ítem	4	50	
Clips metálicos de 33mm	Ítem	10	50	
Pinzas metálicas de 2 cm	Ítem	10	50	
Vasos desechables de café (sobre 80-100 ml de capacidad, altura aprox. 5-6 cm)	Ítem	5	50	
Vaso de refresco reutilizable 18 oz (plástico resistente, aprox. 473 ml, altura aprox. 12 cm)	Ítem	1	100	
Pajitas	Ítem	5	50	
CD/DVD	Ítem	2	50	

## Herramientas

Cada equipo deberá traer también las siguientes herramientas que no cuentan en el coste y que no pueden formar parte del artefacto:

- Tijeras
- Regla, escuadra y cartabón

## Otros materiales

Cada equipo dispondrá de una botella de agua de 33 cl.



## LA PRUEBA

1. **Fase de ingeniería:** los equipos pueden realizar por sus propios medios todas las pruebas y diseños que deseen los días previos a la prueba.
2. **Fase de inspección:** cada equipo dispondrá de 2 minutos para comprobar los materiales al inicio de la fase de construcción.
3. **Fase de construcción:** los equipos dispondrán de un máximo de 50 minutos para construir su torre. Se cronometrará el tiempo que tarda cada equipo. Cuanto menor sea el tiempo, más puntos obtendrá. Todos los equipos comenzarán simultáneamente.

Uno de los miembros del equipo será el capitán o capitana y cuando el equipo finalice la construcción deberá avisar a uno de los jueces para contabilizar el tiempo empleado. A partir de ese momento, ningún miembro del equipo puede acceder al espacio situado sobre el cuadrado de 50 cm que delimita el recinto de la torre. El equipo deberá, además, entregar al juez encargado de su mesa el material sobrante y una ficha indicando el material consumido que deberá ser comprobada por el juez.

4. **Fase de presentación:** cada equipo deberá explicar en un tiempo máximo de 2 minutos la torre que ha diseñado mediante un vídeo que deberá grabar in situ con su teléfono móvil. El vídeo tiene que estar finalizado antes de 75 minutos desde el inicio de la fase de construcción. El tiempo empleado en la elaboración del vídeo no se valorará.
5. **Fase de demostración:** cada equipo dispondrá de un máximo de 2 minutos dentro de los cuales la torre debe sostener la botella durante un mínimo de 30 segundos.

El capitán o la capitana se encargará de situar la botella en lo alto de la torre. En cuanto suelte la botella, dirá "LISTO" y se pondrá en marcha el cronómetro. Durante el tiempo de cronometraje, ningún participante podrá tocar el artefacto salvo que realice una reparación.

Dentro del intervalo de 2 minutos, el equipo puede intentarlo tantas veces como desee. Si hubiera desperfectos y el equipo deseara realizar alguna reparación, podrá hacerlo. Para ello, no podrá utilizar material adicional salvo material que no haya entregado y que, por tanto, se contabilizará en el coste total aunque finalmente no lo utilizase para reparación alguna.

## LA PUNTUACIÓN

La puntuación total se calculará según  $TOTAL=P+T+H+B-M$ , donde:

- P es la presentación
- T es el bonus por el tiempo de construcción
- H es la altura de la torre
- B es el bonus por la altura de la torre
- M es el coste de los materiales

Si en la fase de demostración la torre no sostiene la botella durante 30 segundos los valores de T, H y B serán igual a cero y se tomará el 10% del valor de M. Es decir, en este caso,  $TOTAL=P-0,1 \cdot M$ .

### Cálculo de P

Durante la construcción o una vez finalizada, el equipo deberá grabar un vídeo con su teléfono móvil donde presente la solución que ha llevado a cabo. El vídeo deberá estar finalizado antes de 75 minutos desde el inicio de la fase de construcción. El vídeo no debe superar los 2 minutos de duración -formato de presentación tipo "elevator pitch"<sup>3</sup>. El equipo puede subir el vídeo a cualquier plataforma que estime oportuna y debe comunicar el enlace al vídeo al juez o jueza que se encargue de su mesa. También podrá enviarlo por Whatsapp a un número de teléfono que le comunicaremos durante el propio acto o puede cargarlo directamente en ordenadores que tendremos disponibles con este fin.

El jurado que evalúe los vídeos será el mismo para cada una de las dos categorías y realizará su evaluación durante la semana siguiente a la celebración de la Olimpiada.

El equipo podrá apoyarse en material que traiga preparado: material impreso, imágenes, etc., si así lo desea, pero toda intervención de un miembro del equipo debe grabarse durante el tiempo establecido durante la presente competición no admitiéndose material pregrabado.

---

<sup>3</sup> Se trata de un formato muy habitual en el ámbito del emprendimiento. Te recomendamos este vídeo con algunos consejos [https://youtu.be/2b3xG\\_YjgvI](https://youtu.be/2b3xG_YjgvI)

Se valorarán los siguientes aspectos:

<b>Calidad técnica de la solución:</b> el equipo justificará la estructura utilizada en base a criterios fundamentalmente técnicos.	Máximo 250 puntos
<b>Organización y reparto del trabajo:</b> el equipo tiene que justificar cuál es el papel que cada miembro tiene en la construcción y cómo se organiza la construcción	Máximo 250 puntos
<b>Expresión y capacidad para atraer la atención</b>	Máximo 250 puntos
<b>Capacidad para relacionar la solución con los objetivos de desarrollo sostenible</b>	Máximo 250 puntos
<b>Tiempo empleado</b>	Si el vídeo de la presentación dura más de 2 minutos recibirá una penalización de 250 puntos

### Cálculo de T

El tiempo máximo para la construcción es de 50 minutos. El tiempo de construcción se redondeará al entero superior en minutos. Cada minuto de menos tendrá un bonus de 20 puntos. El bonus total será  $T=20 \times (50 - \text{tiempo de construcción})$  siendo el máximo bonus que se puede otorgar de 500 puntos.

### Calculo de H

El valor de H es el igual a  $50 \times (h - 25)$  donde h es la altura de la torre en cm (redondeada al entero superior) hasta la base de la botella. En el caso de que el resultado anterior fuera negativo se tomará  $H=0$ .

### Cálculo de B

Si la base de la botella llega a una altura de 100 cm, se obtendrá un bonus de 1000 puntos. Y si se superan los 100 cm de altura, se obtendrá un bonus adicional de 1000 puntos por cada 25 cm de altura adicionales.

### Cálculo de M

Se calcula según  $\sum_i (\text{material}_i \times \text{coste unitario}_i)$ , teniendo en cuenta los costes unitarios de cada material indicados en la tabla de materiales. El equipo deberá devolver todos los materiales no utilizados en perfecto estado. El material que no esté en perfecto estado se considerará como utilizado. Cualquier utilización parcial se considerará como completa (por ejemplo, la utilización de un trozo de celo contabilizará el rollo de celo completo).