

# Bases de la “II Competición de Automóviles de Radiocontrol” de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (CAR-EIIC 2024/2025)

## PRESENTACIÓN

La Competición de Automóviles de Radiocontrol de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (CAR-EIIC) surge con el objetivo de potenciar la motivación de los estudiantes participantes y mejorar sus habilidades prácticas y competencias digitales mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos en áreas como procesos de fabricación o diseño asistido por ordenador, entre otras, en un entorno de competición.

La primera edición de la competición (curso 2023/2024) consistió en el diseño y fabricación (mediante impresión 3D) de las ruedas y la carrocería de un automodelo de radiocontrol, tratando de buscar las mejores prestaciones para las pruebas finales, destacando la prueba de tracción, aceleración/velocidad/frenada y la carrera.

En esta nueva edición del curso 2024/2025, la competición consistirá en el diseño y fabricación (impresión 3D) de la carrocería de un automodelo (el mismo de la edición anterior), con el objetivo de transportar la mayor carga posible a través de varios obstáculos.

## NORMAS

### Capítulo I. Equipos e inscripción

#### 1. Formación de equipos.

Cada equipo estará formado obligatoriamente por **5 estudiantes de la EIIC** de cualquiera de sus titulaciones oficiales de grado o máster, no pudiendo pertenecer un estudiante a más de un equipo.

#### 2. Inscripción.

La inscripción podrá formalizarse hasta el **31 de octubre de 2024 (inclusive)**. Para ello, un representante de cada equipo deberá acceder al siguiente [enlace](#) y rellenar el formulario, indicando la siguiente información:

- Nombre del equipo
- Datos de los miembros del equipo (representante y 4 miembros):
  - Nombre y apellidos
  - DNI
  - Titulación
  - Email institucional
  - Teléfono móvil

### 3. Número de equipos.

La competición se desarrollará con un **máximo de 10 equipos**. Las solicitudes de inscripción se atenderán por orden de llegada hasta que se cubra el número máximo de equipos.

## Capítulo II. Objetivo general

### 4. Objetivo general de la competición.

La competición regulada mediante estas bases tiene como objetivo general el desarrollo de una carrocería para un automodelo de radiocontrol que permita transportar, a través de diferentes pruebas, la mayor capacidad de carga posible sin afectar a la integridad del automodelo. La carga a transportar estará compuesta por canicas o boliches de aproximadamente 16 mm de diámetro. Únicamente se contabilizará la carga que el automodelo consiga transportar hasta el final de cada prueba, penalizando la pérdida de carga durante la misma.

## Capítulo III. Diseño y fabricación de componentes

### 5. Automodelo para la competición.

La competición se realizará usando automóviles de radiocontrol modelo TAMIYA TT01E (automodelos escala 1/10). Los automodelos serán suministrados por la organización y se pondrán a disposición en la Biblioteca de Ingenierías (sin baterías y mando) para que los equipos puedan ver detalles, medir, etc.

Para facilitar las labores de desarrollo de los equipos, en el siguiente enlace se muestra un modelo 3D del TAMIYA TT01E, el cual incluye unas piezas diseñadas a medida por la organización para definir la zona de anclaje de las carrocerías al chasis. Esas piezas también se instalarán en los modelos que se pondrán a disposición en la Biblioteca de Ingenierías:

<https://a360.co/4gZJBra>

A pesar de que el modelo 3D puede ser una buena referencia, se recomienda que hagan las comprobaciones oportunas en los modelos físicos disponibles en la Biblioteca de Ingenierías.

### 6. Componentes a desarrollar.

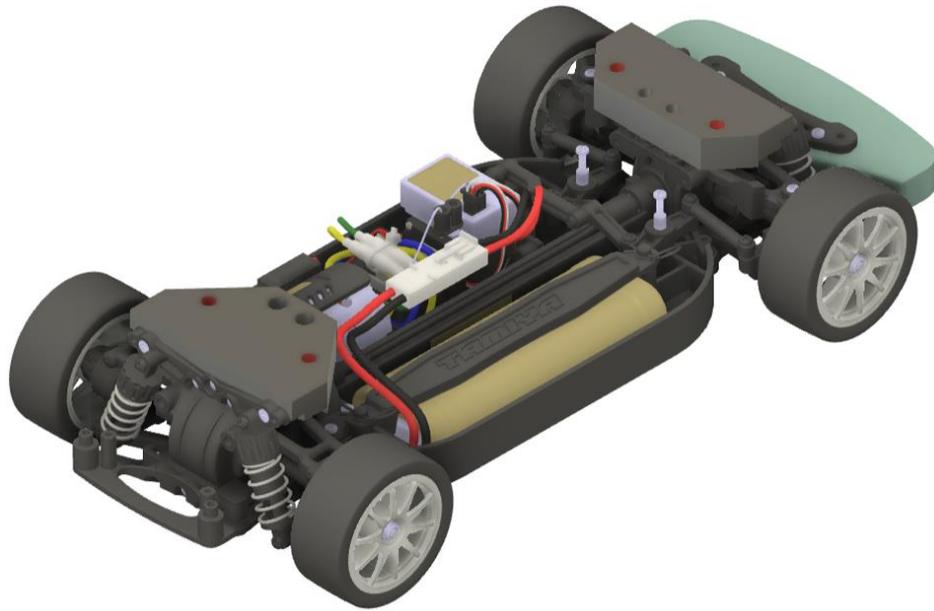
Cada equipo deberá **diseñar y fabricar, mediante impresión 3D, 1 modelo de carrocería** (completa o por partes).

### 7. Condicionantes técnicos.

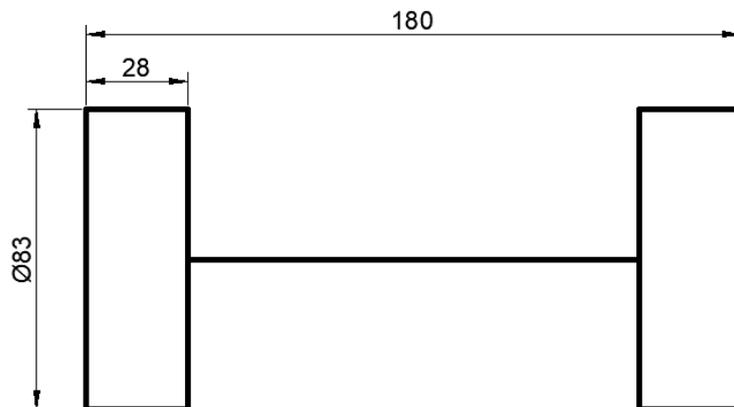
Las siguientes especificaciones se consideran condicionantes técnicos cuyo incumplimiento podrá suponer una penalización entre el 25 y 75% en las pruebas, a valorar por el jurado en base a la gravedad.

### Carrocería.

- Su diseño deberá permitir su anclaje al chasis en las zonas habilitadas para ello (agujeros marcados en rojo en la siguiente imagen), de acuerdo con el modelo 3D facilitado anteriormente o con los modelos físicos que se pondrán a disposición en la Biblioteca de Ingenierías. Cada automodelo dispone de 4 tornillos y tuercas M6 (una sujeción para cada esquina), siendo los tornillos de 35 mm de longitud. El diseño debe asegurar la instalación de esos tornillos/tuercas. Nótese que la facilidad de montaje y desmontaje de la carrocería se valorará en la primera prueba de la competición (artículo 10).



- Deberá servir de protección para los componentes mecánicos/eléctricos del automodelo, protegiendo todas las caras, excepto la parte inferior (fondo plano) y los laterales de las ruedas, garantizando la integridad del automodelo durante las pruebas. Nótese que las ruedas a emplear son mayores que las que aparecen en el modelo CAD, por lo que se recomienda realizar las medidas oportunas sobre los modelos físicos disponibles en la Biblioteca de Ingenierías. Como referencia, las dimensiones de dichas ruedas son, aproximadamente, las de la siguiente imagen (unidades en mm):



- Deberá permitir la rotación libre y sin problema de todas las ruedas y el correcto giro de la dirección.
- Solo se podrán utilizar elementos auxiliares de ensamble diseñados y fabricados por impresión 3D, así como el uso de adhesivos.
- Dispondrá de al menos un hueco abierto en la parte superior de 50x50 mm para la introducción de la carga (boliches). Nótese que la facilidad de carga/descarga de los boliches será tenida en cuenta en la evaluación de la primera prueba (artículo 10).

#### **Fabricación.**

- La fase de impresión 3D de estos elementos se realizará en su totalidad y exclusivamente en el Servicio de Impresión 3D de la Biblioteca de Ingenierías.
- Podrán utilizarse los materiales de fabricación disponibles en el Servicio de Impresión 3D de la Biblioteca de Ingenierías. Más información sobre el servicio en: [https://biblioteca.ulpgc.es/servicios\\_impresion\\_3D](https://biblioteca.ulpgc.es/servicios_impresion_3D)
- Cada equipo deberá limitarse al presupuesto asignado (artículo 8).
- La carrocería podrá fabricarse por partes y ensamblarse mediante el uso de adhesivos o tornillería. En el caso de adhesivos, estos se pondrán a disposición de los equipos en la Biblioteca de Ingenierías. En caso de usar tornillería, será suministrada por los estudiantes del equipo, incluyendo las herramientas necesarias.
- Los equipos podrán realizar por su cuenta las siguientes operaciones de acabado: lijado o taladrado (para pequeños ajustes de montaje), y pintado (únicamente con finalidad estética, no funcional).

#### **Otros condicionantes.**

- No se permitirá el uso de ningún elemento o actuación adicional no descrito explícitamente en estas bases.
- No podrá manipularse ni modificarse ningún componente del automodelo salvo los elementos a desarrollar según estas bases.

### **8. Presupuesto disponible.**

Cada equipo contará con un **presupuesto máximo de 100 €** en el Servicio de Impresión 3D de la Biblioteca de Ingenierías.

Este presupuesto estará disponible hasta el día antes de las pruebas, cuya fecha se designará en futuros anexos a estas bases, presumiblemente en marzo en torno a las Jornadas de Puertas Abiertas.

Las impresiones fallidas no se descontarán del presupuesto.

Para hacer uso de dicho presupuesto, el miembro del equipo que vaya a imprimir deberá identificarse al Servicio de Impresión 3D, quien gestionará el saldo disponible de cada equipo.

## Capítulo IV. Fase de competición

### 9. Competición.

La competición constará de las siguientes 5 pruebas:

- Prueba 1. Explicación técnica mediante póster. Miércoles 26 de marzo de 10 a 12 h en el Salón de Actos del Edificio de Ingenierías.
- Prueba 2. Obstáculo de inclinación transversal. Jueves 27 de marzo durante las jornadas de puertas abiertas.
- Prueba 3. Obstáculo de inclinación longitudinal. Jueves 27 de marzo durante las jornadas de puertas abiertas.
- Prueba 4. Carrera con carga. Miércoles 2 de abril de 10 a 12 h.

Cada equipo deberá mantener la total integridad del automodelo durante las pruebas. En caso contrario, podrá recibir una penalización entre el 25 y 75%, a valorar por el jurado en función de la gravedad. Las pruebas se

### 10. Prueba 1. Explicación técnica mediante póster.

Cada equipo deberá elaborar un póster DIN A2 vertical (solo en formato digital, sin imprimir) que resuma las principales decisiones y conceptos empleados para desarrollar la carrocería. A través de dicho póster, cada equipo realizará la explicación técnica al jurado y público asistente en un tiempo máximo de 5 min. Se valorarán aspectos tales como la originalidad de la solución adoptada, su viabilidad técnica, o la facilidad de ensamblaje de la carrocería y de carga/descarga de los boliches.

Esta prueba se realizará en el Salón de actos del Edificio de Ingenierías.

### 11. Prueba 2. Obstáculo de inclinación transversal.

Cada equipo ensamblará su carrocería en un automodelo estándar utilizando las zonas de anclaje detalladas en el apartado 7. La prueba consistirá en transportar el mayor peso posible (boliches) a través de dos planos inclinados lateralmente (tanto a izquierda como a derechas), sin volcar. Cada equipo dispondrá de 5 intentos para superar este obstáculo, pudiendo añadir en cada uno de ellos la carga que considere oportuna y turnando el control del mando entre los distintos miembros del equipo. Se medirá el peso inicial y final de la carga en cada intento para calcular el peso transportado. En el caso de que se produzca una pérdida de carga durante el intento, el peso transportado será penalizado restando 2 veces el peso perdido, obteniéndose el “peso transportado corregido”. Se tomará el intento con mayor “peso transportado corregido”.

### 12. Prueba 3. Obstáculo de inclinación longitudinal.

Cada equipo ensamblará su carrocería en un automodelo estándar utilizando las zonas de anclaje detalladas en el apartado 7. La prueba consistirá en transportar el mayor peso posible (boliches) a través de una rampa ascendente, sin volcar. Cada equipo dispondrá de 5 intentos para superar

este obstáculo, pudiendo añadir en cada uno de ellos la carga que considere oportuna y turnando el control del mando entre los distintos miembros del equipo. Se medirá el peso inicial y final de la carga en cada intento para calcular el peso transportado. En el caso de que se produzca una pérdida de carga durante el intento, el peso transportado será penalizado restando 2 veces el peso perdido, obteniéndose el “peso transportado corregido”. Se tomará el intento con mayor “peso transportado corregido”.

### **13. Prueba 4. Carrera con carga.**

Cada equipo ensamblará su carrocería en un automodelo estándar, y la organización añadirá un peso determinado (por definir). La carrera consistirá en completar un circuito en el menor tiempo posible, manteniendo la mayor carga posible (el tiempo en llegar a meta será penalizado con 1 s por cada 10 g de pérdida de carga). La carrera se realizará en grupos de 3, según el orden de la clasificación general en base a los resultados de las pruebas anteriores.

Se podrá penalizar o descalificar de esta prueba a los equipos que produzcan deliberadamente daños o acciones contrarias al buen desarrollo de la prueba.

## **Capítulo V. Sistema de puntuación de la competición**

### **14. Jurado**

La organización designará un jurado para la valoración de las distintas pruebas de la competición.

### **15. Evaluación de pruebas**

El jurado realizará una evaluación de cada una de las pruebas, siguiendo los siguientes criterios:

#### **Prueba 1. Explicación técnica mediante póster.**

Esta prueba tendrá dos evaluaciones:

- a. Evaluación del jurado. Tras la realización de las exposiciones de los equipos, el jurado los clasificará del 1 al 10 atendiendo a aspectos tales como la calidad, originalidad y coherencia de las soluciones adoptadas, nivel de detalle y claridad expositiva.
- b. Votación de la comunidad universitaria. Tras la realización de las exposiciones y mediante el uso del póster como elemento a evaluar, se establecerá una votación entre la comunidad universitaria (incluyendo a los propios participantes). En base a los votos recibidos, se clasificarán los equipos del 1 al 10.

El resultado de ambas evaluaciones (jurado y comunidad universitaria) se sumará, pero teniendo en cuenta que la evaluación del jurado tendrá el triple de ponderación. Una vez sumadas las dos evaluaciones, se ordenarán los equipos de mejor a peor, de modo

que la puntuación de la prueba será la propia clasificación, es decir, el equipo ganador tendrá 1 punto, el segundo 2 puntos, etc. A continuación, se expone un ejemplo:

Equipo	Evaluación del jurado	Votación del público	Suma de evaluaciones	Puntuación prueba 1
Equipo A	2º	1º	$3 \cdot 2 + 1 = 7$	2
Equipo B	1º	2º	$3 \cdot 1 + 2 = 5$	1
Equipo C	3º	3º	$3 \cdot 3 + 3 = 12$	3

### Prueba 2. Obstáculo de inclinación transversal.

Se clasificarán los equipos según el “peso transportado corregido”, de modo que el equipo que consiga un mayor valor quedará primero en la prueba. La puntuación obtenida por cada equipo será la propia clasificación, es decir, el equipo ganador tendrá 1 punto, el segundo 2 puntos, etc.

### Prueba 3. Obstáculo de inclinación longitudinal.

Se clasificarán los equipos según el “peso transportado corregido”, de modo que el equipo que consiga un mayor valor quedará primero en la prueba. La puntuación obtenida por cada equipo será la propia clasificación, es decir, el equipo ganador tendrá 1 punto, el segundo 2 puntos, etc.

### Prueba 4. Carrera con carga.

Se ordenarán los equipos según el tiempo empleado en completar la prueba, incluyendo la penalización de 1 s por cada 10 g de carga perdida durante la prueba. El equipo que termine en menos tiempo incluyendo dicha penalización, quedará primero. La puntuación será la propia clasificación, es decir, el equipo ganador tendrá 1 punto, el segundo 2 puntos, etc.

## 16. Evaluación global

La puntuación final de cada equipo será la suma de los puntos obtenidos en las 4 pruebas. Los equipos se ordenarán de menor a mayor puntuación, de modo que **el equipo con menos puntos será el ganador (mejor posición en las diferentes pruebas)**. La siguiente tabla muestra un ejemplo:

Equipo	Equipo A	Equipo B	Equipo C
Puntuación prueba 1	2	1	3

<b>Puntuación prueba 2</b>	3	2	1
<b>Puntuación prueba 3</b>	2	1	3
<b>Puntuación prueba 4</b>	2	1	3
<b>Puntuación final</b>	$2+3+2+2=9$	$1+2+1+1=5$	$3+1+3+3=10$
<b>Clasificación final</b>	2º	1º	3º

### 17. Incumplimiento de las bases del concurso

El incumplimiento de alguna de las directrices establecidas en estas bases supondrá una penalización entre el 25 y 75%, a valorar por el jurado según la gravedad.

### 18. Variación de las pruebas y fechas establecidas

Por motivos de operatividad, todo lo referente al “Capítulo IV. Fase de competición” (fechas concretas, ubicación, etc.), indicados en estas bases, podrán ser modificados o concretados con más detalle por la organización. En ese caso, los equipos serían informados sobre las modificaciones.

### 19. Certificados y premios

Todos los participantes recibirán un certificado de participación.

Además, los miembros del primer equipo clasificado recibirán un trofeo y certificado como ganadores de la competición CAR-EIIC 2024/2025.