

1. DESCRIPCIÓN DE LA COMPETICIÓN.CYBERTECH 2017 CLASSIC

1.1 INFORMACIÓN GENERAL. FECHAS DE INTERÉS

El concurso Cybertech 2017 se celebrará en las instalaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) del 25 al 28 de abril. Como preparación previa al concurso se impartirán varios talleres dedicados a los principiantes del concurso. No obstante, cualquier alumno de la escuela podrá asistir a dichos talleres. Dichos talleres se impartirán los días 16 de noviembre en horario único, y 23, 30 de noviembre, 2 de diciembre, y el 10 de febrero en dos turnos.

Se asignarán tutores a los grupos participantes en el concurso Cybertech Classic, cuya misión es actuar de intermediario entre el equipo y la organización así como solucionar, en la medida que considere oportuno, las posibles dudas que surjan a los participantes. Este tutor no tiene ninguna obligación de tipo docente.

1.2 EQUIPOS PARTICIPANTES

Los equipos estarán formados por un mínimo de 2 integrantes y un máximo de 6, todos alumnos matriculados en la Universidad Politécnica de Madrid durante el curso académico en vigor. Uno de los integrantes deberá ser el representante oficial del equipo. Un participante no puede pertenecer a varios equipos.

La organización se guarda el derecho de restringir o de aceptar la participación de cualquier equipo o miembro. No se admitirán equipos que tengan experiencia previa en la materia. Entran en estos supuestos los equipos que hayan quedado en algún podio en ediciones anteriores de Cybertech o ganadores de otros concursos de robótica.

Cada equipo presentará **un único prototipo** que deberá participar en todas las pruebas que forman Cybertech Classic.

Las noticias y posibles cambios se anunciarán por correo electrónico al menos al representante oficial del equipo y en la web oficial del concurso; estando la organización obligada a anunciar cualquier cambio en las reglas o fechas y acontecimientos de interés única y exclusivamente por dichos métodos y no responderá ante la falta de información en otros medios. El representante de cada grupo, tiene la obligación de asegurarse de que, cualquier información recibida por parte de la organización del concurso, está en conocimiento de sus compañeros.

Los laboratorios de Automática y Electrónica de la ETSII están a disposición de los participantes siempre que no interfieran en el normal desarrollo de las prácticas realizadas en ellos. Siempre que se quiera acudir a uno de ellos y usar el material será bajo petición expresa al tutor asignado y su supervisión.

La web oficial de Cybertech es:

<http://reset.etsii.upm.es/es/projects/cybertech/>

Los participantes serán dados de alta en una lista de correo electrónico y disponen del siguiente e-mail para consultar lo que consideren oportuno:

aeraset@gmail.com

2. PRUEBAS Y REGLAS GENERALES

La competición de Cybertech 2017 Classic está formada por tres tipos de pruebas:

- Rastreador
- Laberinto
- Prueba final (Rastreador y Laberinto combinadas)

Las reglas generales de competición son las siguientes:

- No está permitida la utilización de robots comerciales.

Si algún equipo desea utilizar algún tipo de producto comercial, por pequeño o simple que sea, debe consultarlo con la organización del concurso (productos como arrays de sensores o del estilo no entran dentro de esta prohibición). La detección por parte de la organización de cualquier producto comercial que no haya sido comunicado, supondrá la descalificación inmediata del concurso.

- Se comprobará antes del concurso que el robot cumple las especificaciones para competir en las pruebas. El incumplimiento de alguna de ellas podrá suponer la descalificación del concurso.

Las especificaciones que deben cumplir todos los robots son las siguientes:

- Dimensiones. Los robots no podrán superar un tamaño DIN A4 en planta (210 mm× 297mm).
- Peso. Los robots no podrán superar los 3 kg de peso.
- Los vehículos deben estar provistos de una superficie blanca rígida rectangular a 1cm del suelo en su parte posterior, de dimensiones mínimas 10cm x 10cm, para facilitar ser reconocidos por otros robots en la prueba de adelantamientos.
- Los robots deberán ser totalmente autónomos durante el desarrollo de las carreras; es decir, no podrá existir conexión alguna con los miembros del equipo.
- Los robots no podrán dividirse en partes ni lanzar ningún tipo de objeto o fluido.
- Los robots no podrán en ningún caso alterar o destruir el circuito.
- No se admitirán diseños de robots destructivos. No se admitirán en ningún caso mecanismos que puedan degradar la integridad física del resto de los robots participantes, ni que perjudiquen de manera intencionada al resto de equipo de ningún modo.
- No se admitirán comportamientos cooperativos entre varios participantes en perjuicio del resto de concursantes.

2.1 CHECKPOINTS

A lo largo de la creación del prototipo se realizarán tres Checkpoints recomendados y voluntarios. La superación de cada uno de los Checkpoints de manera satisfactoria reportará al grupo 3 puntos por cada uno que se sumarán a la puntuación general. Estos Checkpoints se realizarán los días 3 y 24 de febrero, y 10 de marzo.

En el primer checkpoint se comprobará que el robot se puede mover de manera autónoma, controlando los motores desde la etapa de potencia. Realizará un giro en cada sentido.

El segundo checkpoint se demostrará que detecta (de la forma que el equipo elija) la línea negra sobre el fondo blanco.

El tercer checkpoint se superará si el robot detecta paredes, obstáculos o mide distancia, de nuevo eligiendo el grupo la forma de demostrarlo.

2.2 RASTREADOR

En las pruebas de *Rastreador* los prototipos deben seguir una línea negra sobre un fondo blanco o que presente suficiente contraste respecto a la línea negra. La línea negra que deben seguir los rastreadores será de cinta aislante de, aproximadamente, 19mm de ancho.

Dentro de la categoría de *Rastreador* se incluyen las siguientes pruebas (antes de cada cual pueden reprogramarse los robots):

2.2.1 PRUEBA INICIAL. ELIMINATORIA

➤ Descripción de la prueba

Esta prueba es eliminatoria. No completarla satisfactoriamente implica la eliminación del concurso.

➤ Características de la pista

- La pista será de forma rectangular con ángulos suavizados en curva de radio mínimo 20 cm.
- La longitud total del recorrido será de 4 metros aproximadamente.



Figura 1. Ejemplo de circuito para la *Prueba inicial*.

➤ Condiciones para superar la prueba

- Cada equipo cuenta con 3 intentos para superar la prueba.
- Esta prueba deberá completarse en un tiempo máximo de 3 minutos.
- Salida de pista. En caso de salida de la pista, el robot deberá volver a ella en menos de 20 segundos y en un rango de ± 40 cm respecto del lugar de salida medido sobre la pista. Incumplir esta condición supondrá el intento nulo.
- Sistema de salida. Un miembro del equipo podrá accionar manualmente algún interruptor o mecanismo similar que ponga en marcha al prototipo.

➤ Puntuación

Esta primera prueba eliminatoria no puntúa de cara a la clasificación final de Cybertech Classic.

2.2.2 Prueba cronometrada

➤ Descripción de la prueba

Se realizarán dos tandas. En la primera tanda se emparejará a dos equipos para que compitan a la vez en dos pistas simétricas, de forma que cada equipo corra una vez en cada una de las dos pistas. Estos enfrentamientos serán elegidos de forma aleatoria por un juez de la competición.

En la segunda tanda los equipos se enfrentarán atendiendo a los resultados obtenidos en la primera tanda, de forma que el mejor tiempo se enfrente contra el segundo, el tercero contra el cuarto,... y así sucesivamente.

A diferencia de la primera tanda, en la segunda tanda las pistas serán simétricas hasta la mitad de su recorrido, momento en el cual se unirán y pasarán a ser una única pista para los dos equipos a la vez.

➤ Características de la pista

- Podrán existir picos en el recorrido que formen ángulos de, como mínimo, 90° .
- Existirán bifurcaciones en la pista. Dichas bifurcaciones tendrán un camino óptimo a seguir que se indicará con un tramo de cinta aislante, igual que la del circuito, en el lado que se encuentre el camino favorable.
- En todo caso las bifurcaciones serán suaves, teniendo como máximo un ángulo de separación entre el atajo y el camino largo de 90° .
- La señalización del camino favorable empezará a unos 10 cm del comienzo de la bifurcación, tendrá una longitud aproximada de 5 cm y se situará paralelamente a la pista a una distancia de 1 cm.
- La longitud total del recorrido podrá oscilar entre 5 y 15 metros.

Nota: Las bifurcaciones tomarán especial importancia en la segunda mitad de la pista en la segunda tanda. La diferencia entre el camino óptimo y el que no lo es será notable, para permitir que aquellos equipos capaces de seguir el óptimo obtengan ventaja.

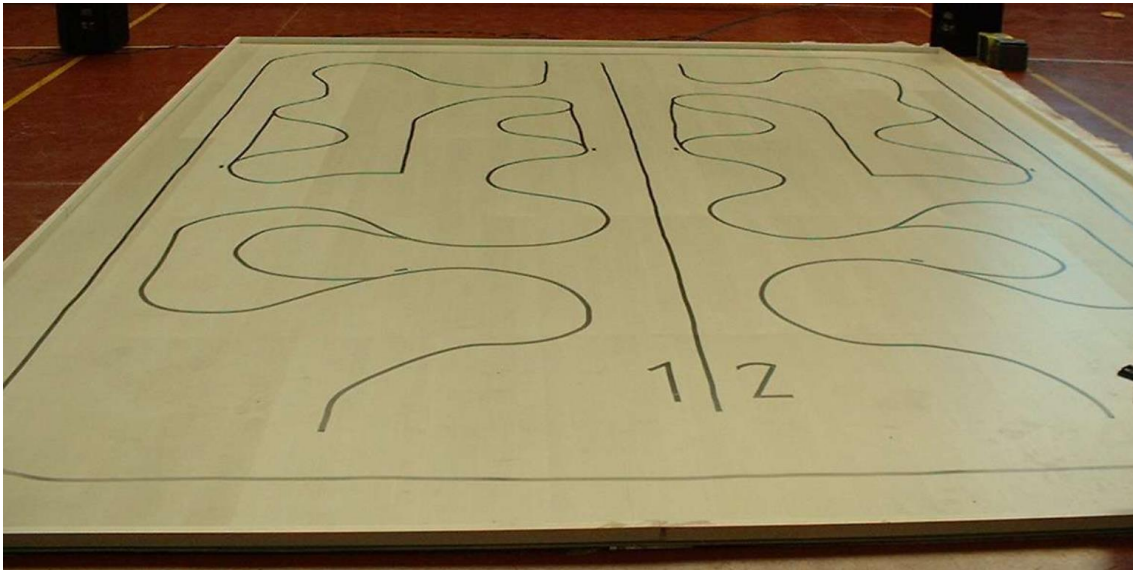


Figura 2. Ejemplo de pista para la primera tanda de pruebas cronometradas.

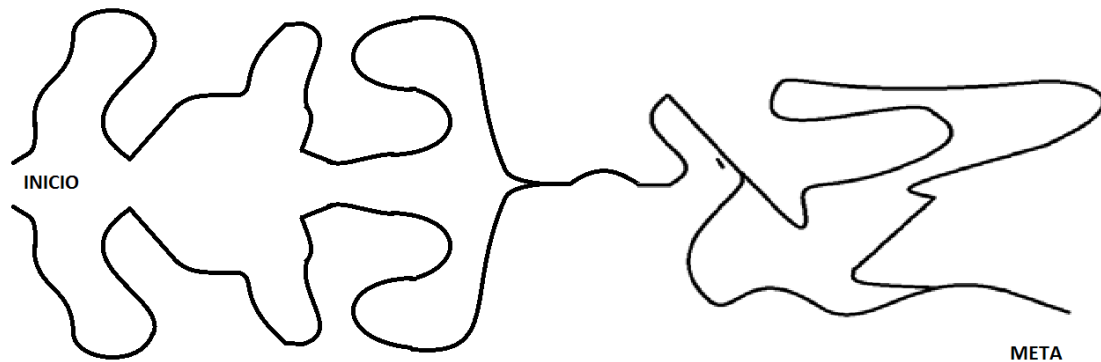


Figura 2.1 Ejemplo de pista para la segunda tanda de pruebas cronometradas.

➤ Condiciones para superar la prueba

- El circuito deberá completarse en un tiempo máximo de 3 minutos. En caso de no hacerlo dentro del tiempo, o de que el vehículo sea retirado (ver apartado *Retirada de un vehículo*) se le asignará al equipo en esa carrera un tiempo de 3 minutos y 30 segundos.
- Salida de pista. En caso de salida de la pista, el robot deberá volver a ella en menos de 20 segundos y en un rango de ± 40 cm respecto del lugar de salida medido sobre la pista.
- Sistema de salida. La salida será indicada con una bandera situada frente al robot. Dicha bandera debe interpretarse como una tablilla blanca que desaparece rápidamente. La distancia entre el robot y la bandera será elegida por el concursante, con un intervalo de entre 1 y 30 cm. Un miembro del equipo sólo podrá accionar manualmente algún interruptor o mecanismo similar que active al prototipo antes de que se retire la bandera. Todos los equipos activarán a la vez

sus prototipos a la orden de un juez, siendo el tiempo máximo entre dicha orden y el movimiento de la bandera de 10 segundos.

- Salida nula. El prototipo tiene derecho a dos salidas nulas. Se considera salida nula aquella en que, 10 segundos después de que se retire la bandera, el prototipo no se mueva; o aquella en que el prototipo se adelanta al movimiento de la bandera. Una salida nula supone la repetición del sistema de salida por parte de todos los equipos participantes en la prueba. Tres salidas nulas suponen la retirada del vehículo en esa carrera.

➤ Retirada de un vehículo

Los vehículos serán retirados por un juez de pista si:

- Se sale del recinto del circuito y existe riesgo de que invada la pista del otro participante.
- El responsable del equipo lo pide, por riesgo de la integridad del prototipo u otras causas.
- El vehículo circula en dirección contraria durante más de 10 segundos o si regresa a la línea de salida.
- El vehículo incumple la condición de *Salida de Pista*

Nota. Ante posibles eventualidades no recogidas aquí, se recuerda que la última decisión está en manos de los jueces organizadores.

➤ Puntuación

En cada una de las 2 tandas, se sumarán los 2 tiempos obtenidos por cada equipo. Se otorgarán puntos en función de la clasificación resultante de sumar esos 2 tiempos según la siguiente tabla:

Posición	Puntos
1	40
2	35
3	30
4	26
5	22
6	18
7	15
8	12
9	9
10	7
11	5
12	4
13	3
14	2
15	1

Tabla 1. Puntuación para cada tanda de la Prueba Cronometrada de Rastreadores

Además, al equipo ganador de cada emparejamiento se le otorgará una bonificación especial de 2 puntos adicionales.

En caso de que ninguno de los dos equipos llegue a cruzar la línea de meta, el prototipo que más lejos haya llegado será recompensado con 1 punto adicional.

Por tanto, la puntuación máxima posible a obtener en esta prueba es de:

$$40 + 40 + 4*2 = 88 \text{ puntos.}$$

En caso de que se dé un empate por no finalización de la prueba, el orden en la clasificación será en función de la distancia media a la meta medida desde la parte anterior del prototipo.

2.2.3 PRUEBA DE ADELANTAMIENTO. ELIMINATORIA

➤ Descripción de la prueba

Esta prueba pretende eliminar a los vehículos que no sean capaces de adelantar. Así, los concursantes que no completen esta prueba no podrán participar en la *Final de rastreadores* y por lo tanto perderán la posibilidad de puntuar en dicha prueba.

La prueba consistirá en superar un circuito de dos líneas paralelas con obstáculos mediante adelantamiento de los mismos o cambios de carril. Los vehículos participarán de uno en uno, de forma que corran un total de dos veces en dos pistas distintas.

➤ Características de la pista

- Dimensiones aproximadas de los obstáculos: 25 cm * 25 cm * 25 cm
- Color de los obstáculos: blanco
- Separación entre líneas (carriles): 40 cm aproximadamente.
- A diferencia de la *Prueba cronometrada*, no habrá ángulos rectos en el circuito.

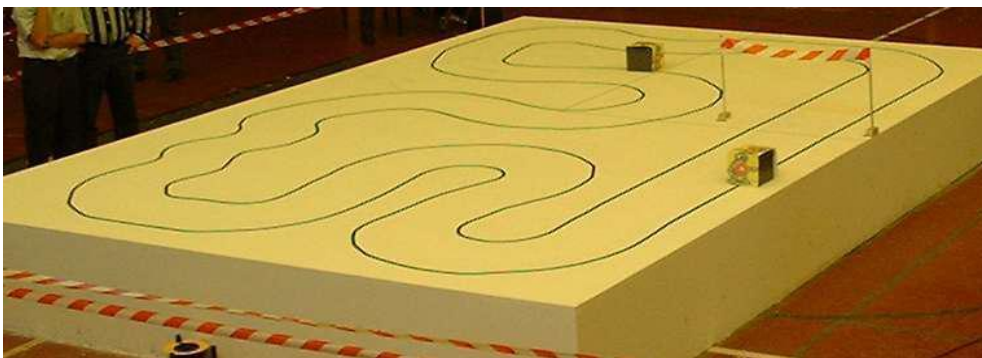


Figura 3. Ejemplo de pista para Prueba de adelantamientos. Nota: los obstáculos serán completamente blancos.

➤ Condiciones para superar la prueba

- El circuito deberá completarse en un tiempo máximo de 3 minutos. En caso de no hacerlo dentro del tiempo, o de que el vehículo sea retirado (ver apartado *Retirada de un vehículo*) se le asignará al equipo en esa carrera un tiempo de 3 minutos y 30 segundos.

- Cada equipo tendrá 2 intentos (uno en cada pista) para superar la prueba. Si tras estos 2 intentos el equipo no ha conseguido superar el circuito, dispondrá de intentos excepcionales (en la pista que determine un juez de la competición). El tiempo logrado en estos intentos no será tenido en cuenta de cara a la puntuación. En caso de no superar la prueba, el equipo no podrá participar en la final de rastreadores.
- Sistema de salida. El sistema de salida será idéntico al de la *Prueba cronometrada*.
- Salida nula. El sistema de salidas nulas será idéntico al de la *Prueba cronometrada*.

➤ Retirada de un vehículo

Los vehículos serán retirados por un juez de pista si:

- El responsable del equipo lo pide, por riesgo de la integridad del prototipo u otras causas.
- El vehículo circula en dirección contraria durante más de 10 segundos o si regresa a la línea de salida.
- El vehículo incumple la condición de *Salida de Pista*.
Nota. El hecho de circular entre carriles para evitar un obstáculo no significa circular por fuera de la pista.

Nota. Ante posibles eventualidades no recogidas aquí, se recuerda que la última decisión está en manos de los jueces organizadores.

➤ Puntuación

Se sumarán los 2 tiempos obtenidos.

Se otorgarán puntos en función de la clasificación resultante de sumar esos 2 tiempos según la misma tabla de la *Prueba Cronometrada*.

En el caso de que se requiera de intentos excepcionales, el orden de clasificación de esta prueba se hará en función de qué equipos consigan superarla antes con menor número de dichos intentos, independientemente del tiempo que realicen. En caso de que el número de intentos excepcionales de dos o más equipos sea el mismo, se tendrá en cuenta qué equipo lo superó antes.

Por tanto, la puntuación máxima posible a obtener en esta prueba es de:

40 puntos

2.2.4 FINAL de rastreadores

➤ Descripción de la prueba

Esta prueba consiste en una carrera de 4 vehículos a la vez, en un circuito de dos líneas paralelas, donde además existirán obstáculos fijos.

En esta prueba sólo participarán los 16 mejores equipos; es decir, los 16 equipos que hayan conseguido más puntos en las 2 pruebas anteriores de la categoría de Rastreador (top-16); y siempre y cuando hayan conseguido superar satisfactoriamente la *Prueba de adelantamientos*.

➤ Grupos, rondas y orden de salida

Se realizará una liguilla previa con 4 grupos, los cuales se formarán atendiendo a la clasificación momentánea de los 16 mejores equipos.

GRUPO A		GRUPO B	
Clasificación en top-16	Salida en Grupo A	Clasificación en top-16	Salida en Grupo B
1	1	2	1
5	2	6	2
9	3	10	3
13	4	14	4
GRUPO C		GRUPO D	
Clasificación en top-16	Salida en Grupo C	Clasificación en top-16	Salida en Grupo D
3	1	4	1
7	2	8	2
11	3	12	3
15	4	16	4

Los ganadores de cada grupo se enfrentarán en la Gran Final de Rastreadores de la siguiente forma:

GRAN FINAL DE RASTREADORES	
Clasificación en ronda de Grupos	Salida Final
Ganador Grupo A	1
Ganador Grupo B	2
Ganador Grupo C	3
Ganador Grupo D	4

Además, para definir las posiciones desde la quinta hasta la decimosexta, se realizarán 3 finales de consolación según lo siguientes cuadros:

FINAL2	
Clasificación en ronda de Grupos	Salida en la Final 2
Segundo Grupo A	1
Segundo Grupo B	2
Segundo Grupo C	3
Segundo Grupo D	4
FINAL3	
Clasificación en ronda de Grupos	Salida en la Final 3
Tercero Grupo A	1
Tercero Grupo B	2
Tercero Grupo C	3
Tercero Grupo D	4
FINAL4	
Clasificación en ronda de Grupos	Salida en la Final 4
Cuarto Grupo A	1
Cuarto Grupo B	2
Cuarto Grupo C	3
Cuarto Grupo D	4

De forma que el ganador de la Final 2 ocupará el quinto puesto de la *Final de Rastreadores*, el subcampeón de la Final 2 ocupará el sexto puesto,... y así hasta el cuarto de la Final 4 que ocupará el decimosexto puesto de la *Final de Rastreadores*.

➤ Características de la pista

El circuito tendrá el mismo formato que el de la *Prueba de adelantamientos*. Se destaca que los equipos que empiecen en la parte interior (primero y tercero de cada grupo) tendrán un obstáculo más por la disposición de estos en la pista.

➤ Condiciones para superar la prueba

- El tiempo máximo para completar cada carrera es de 8 minutos.
- En cada carrera habrá que dar 2 vueltas completas al circuito.
- Sistema de salida. El sistema de salida será idéntico al de la *Prueba cronometrada*; recalcando que cada vehículo tendrá su propia bandera de salida.
- Salida nula. El sistema de salidas nulas será idéntico al de la *Prueba cronometrada*.

- En caso de que se dé un empate por no finalización de la prueba, el orden en la clasificación será en función de la distancia media a la meta medida desde la parte anterior del prototipo.

➤ Retirada de un vehículo

Los vehículos serán retirados por un juez de pista si:

- El responsable del equipo lo pide, por riesgo de la integridad del prototipo u otras causas.
- El vehículo circula en dirección contraria durante más de 3 segundos.
- El vehículo incumple la condición de *Salida de Pista*, provocando una situación de riesgo para el resto de participantes

Nota. El hecho de circular entre carriles para evitar un obstáculo no significa circular por fuera de la pista.

Nota. Si los jueces no llegan a retirar a un vehículo que realice las acciones descritas anteriormente antes de que se produzca algún tipo de incidente con otro vehículo, se repetirá la carrera con todos los prototipos excepto el que ha cometido la infracción.

Nota. Ante posibles eventualidades no recogidas aquí, se recuerda que la última decisión está en manos de los jueces organizadores.

Los vehículos NO serán retirados por un juez de pista si:

- El coche queda parado sobre uno de los carriles, ya que se tomará como un obstáculo adicional.
- Se producen embestidas por detrás, consideradas como incidente normal de carreras de este tipo (un obstáculo puede ser reconocido por contacto); o embestidas laterales tras un cambio de carril.

➤ Puntuación

Se otorgarán puntos en función de la clasificación final de la siguiente forma:

Posición	Puntos
1	80
2	70
3	65
4	60
5	55
6	48
7	41
8	34
9	25

10	20
11	16
12	12
13	7
14	5
15	3
16	1

Tabla 2. Puntuación para la Final de Rastreadores

Por tanto, la puntuación máxima posible a obtener en esta prueba es de:

80 puntos.

2.3 LABERINTO

En las pruebas de Laberinto los prototipos deberán ser capaces de encontrar la salida de un laberinto.

Los laberintos serán siempre de paredes blancas (de grosor igual a 15 mm) separadas, aproximadamente, 30 cm y con una altura de 20 cm. En su interior, los giros serán siempre de 90 o de 180 grados.

En ningún caso, los laberintos tendrán 'rotondas' ni formas geométricas cíclicas similares.

Las pruebas de Laberinto se realizarán sobre el mismo suelo blanco que las carreras de Rastreadores.

Dentro de la categoría de Laberinto se incluyen las siguientes pruebas (donde no en todas pueden reprogramarse los robots antes de las mismas):

2.3.1 PRUEBA INICIAL. ELIMINATORIA

➤ Descripción de la prueba

Esta prueba es eliminatoria. No completarla satisfactoriamente implica la eliminación del concurso.

➤ Características de la pista

- El robot deberá ser capaz de resolver un pequeño laberinto con un ángulo de 90 grados y sin salida.
- Al llegar a la pared final, el robot deberá volver al punto inicial.
- La longitud total del recorrido será de 2 metros aproximadamente.

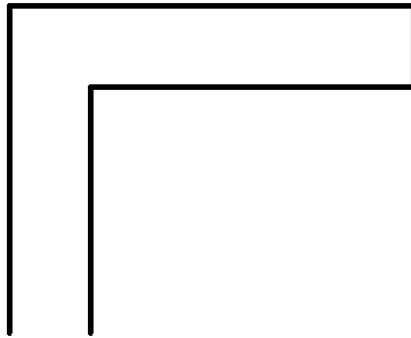


Figura 4. Ejemplo de pista para *Prueba inicial*.

➤ Condiciones para superar la prueba

- Cada equipo cuenta con 4 intentos para superar la prueba.
- Esta prueba deberá completarse en un tiempo máximo de 3 minutos.
- Sistema de salida. Un miembro del equipo podrá accionar manualmente algún interruptor o mecanismo similar que ponga en marcha al prototipo, el cual se encontrará ya entre las paredes del laberinto.

➤ Puntuación

Esta primera prueba eliminatoria no puntúa de cara a la clasificación final de Cybertech 2017.

2.3.2 PRUEBA CRONOMETRADA CONOCIDA

➤ Características de la prueba

Se realizará una tanda de dos carreras. En dicha tanda se emparejará a dos equipos para que compitan a la vez en dos pistas simétricas, de forma que cada equipo corra una vez en cada una de las dos pistas.

En esta tanda los enfrentamientos serán elegidos de forma aleatoria por un juez de la competición.

➤ Características de la pista

- El mapa del laberinto será conocido por los participantes desde, al menos, una semana antes del día de la prueba.

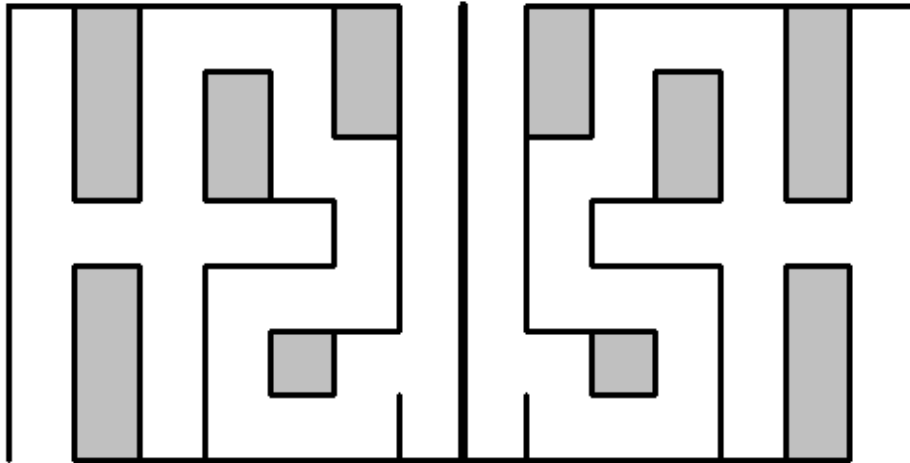


Figura 5. Ejemplo de pista para Prueba Cronometrada.

➤ Condiciones para superar la prueba

- El circuito deberá completarse en un tiempo máximo de 3 minutos. En caso de no hacerlo dentro del tiempo, o que el vehículo sea retirado (ver apartado *Retirada de un vehículo*) se le asignará al equipo en esa carrera un tiempo de 3 minutos y 30 segundos.
- Sistema de salida. La salida será indicada con una bandera situada frente al robot. Dicha bandera debe interpretarse como una tablilla blanca que se retirará rápidamente. La distancia entre el robot y la bandera será elegida por el concursante, con un intervalo de entre 1 y 20 cm. Un miembro del equipo sólo podrá accionar manualmente algún interruptor o mecanismo similar que active al prototipo (el cual se encontrará ya entre las paredes del laberinto) antes de que se retire la bandera. Todos los equipos activarán a la vez sus prototipos a la orden de un juez, siendo el tiempo máximo entre dicha orden y el movimiento de la bandera de 10 segundos.
- Salida nula. El prototipo tiene derecho a dos salidas nulas. Se considera salida nula aquella en que, 10 segundos después de que se retire la bandera, el prototipo no se mueva; o aquella en que el prototipo se adelante al movimiento de la bandera. Una salida nula supone la repetición del sistema de salida por parte de todos los equipos participantes en la prueba.

➤ Retirada de un vehículo

Los vehículos serán retirados por un juez de pista si:

- El responsable del equipo lo pide, por riesgo de la integridad del prototipo u otras causas.

Los vehículos NO serán retirados por un juez de pista si:

- El vehículo circula en sentido contrario.

➤ Puntuación

Se sumarán los 2 tiempos obtenidos por cada equipo. Se otorgarán puntos en función de la clasificación resultante de sumar esos 2 tiempos según la siguiente tabla:

Posición	Puntos
1	60
2	55
3	50
4	45
5	40
6	35
7	30
8	25
9	20
10	15
11	10
12	8
13	5
14	3
15	1

Tabla 3. Puntuación para Prueba Cronometrada Conocida de Laberintos

Además, al equipo ganador de cada emparejamiento se le otorgará una bonificación especial de 3 puntos adicionales.

En caso de que ninguno de los dos equipos llegue a cruzar la línea de meta, el prototipo que más lejos haya llegado será recompensado con 1 punto adicional.

En caso de que se dé un empate por no finalización de la prueba, el orden en la clasificación será en función de la media de las casillas que falten hasta la meta medida desde la parte anterior del prototipo. En caso de que la media de ambos prototipos sea la misma se contará el número de casillas recorridas hasta el momento, siendo el ganador el que más sume. Si se da otro empate se realizará un último enfrentamiento de desempate

Por tanto, la puntuación máxima posible a obtener en esta prueba es de:

$$60 + 2*3 = 66 \text{ puntos.}$$

2.3.3 PRUEBA CRONOMETRADA DESCONOCIDA

➤ Descripción de la prueba

Se realizarán dos enfrentamientos en un laberinto de dos pistas simétricas que será desconocido para los equipos, y antes de los cuales los robots serán guardados por la organización sin que los equipos puedan reprogramarlos. No obstante, los equipos que así lo deseen podrán disponer de un intento para reconocer el terreno antes de cada carrera, aunque no podrán reprogramar el robot entre medias.

El primer enfrentamiento emparejará al mejor tiempo de la *Prueba cronometrada conocida* con el segundo, al tercero con el cuarto,... y así sucesivamente.

El segundo enfrentamiento emparejará al mejor tiempo del primer enfrentamiento con el segundo, al tercero con el cuarto,... y así sucesivamente.

La pista en la que corra cada equipo será elegida por un juez de la competición, sin necesidad de que cada equipo corra una vez en cada una de las dos pistas.

➤ Características de la pista

- El mapa del laberinto será desconocido para todos los equipos hasta el momento en que se inicie la prueba. El laberinto podrá cambiar entre los 2 enfrentamientos.

➤ Condiciones para superar la prueba

- El circuito deberá completarse en un tiempo máximo de 3 minutos. En caso de no hacerlo dentro del tiempo, o de que el vehículo sea retirado (ver apartado *Retirada de un vehículo*) se le asignará al equipo en esa carrera un tiempo de 3 minutos y 30 segundos.
 - Sistema de salida. El sistema de salida será idéntico al de la *Prueba cronometrada conocida*.
 - Salida nula. El sistema de salida nula será idéntico al de la *Prueba cronometrada conocida*.
- Retirada de un vehículo

Los vehículos serán retirados por un juez de pista si:

- El responsable del equipo lo pide, por riesgo de la integridad del prototipo u otras causas.

Los vehículos NO serán retirados por un juez de pista si:

- El vehículo circula en sentido contrario.

➤ Puntuación

Se sumarán los 2 tiempos obtenidos por cada equipo. Se otorgarán puntos en función de la clasificación resultante de sumar esos 2 tiempos según la misma tabla que en la *Prueba cronometrada conocida*.

Además, al equipo ganador de cada emparejamiento se le otorgará una bonificación especial de 3 puntos adicionales.

En caso de que ninguno de los dos equipos llegue a cruzar la línea de meta, el prototipo que más lejos haya llegado será recompensado con 1 punto adicional.

En caso de que se dé un empate por no finalización de la prueba, el orden en la clasificación será en función de la media de las casillas que falten hasta la meta medida desde la parte anterior del prototipo. En caso de que la media de ambos prototipos sea la

misma se contará el número de casillas recorridas hasta el momento siendo el ganador el que más sume. Si se da otro empate se realizará un último enfrentamiento de desempate.

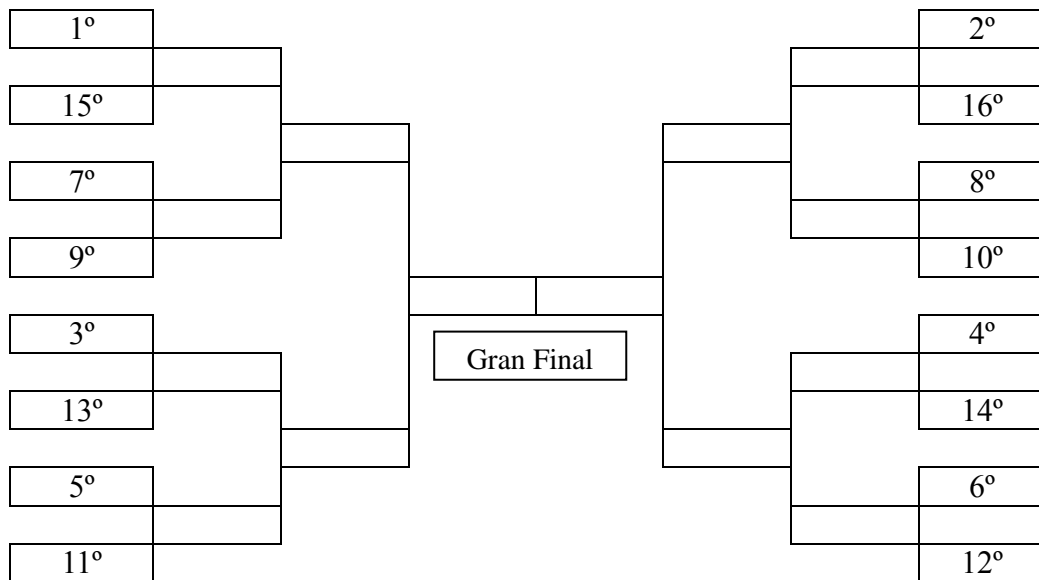
Por tanto, la puntuación máxima posible a obtener en esta prueba es de:

$$50 + 2 * 3 = 56 \text{ puntos.}$$

2.3.4 FINAL DE LABERINTOS

➤ Descripción de la prueba

Se realizarán enfrentamientos directos a una sola carrera entre los 16 mejores equipos según su clasificación tras las dos pruebas cronometradas de laberintos, donde el ganador pasará a la siguiente ronda, de la siguiente forma:



De la misma forma que en la *Prueba cronometrada desconocida*, los prototipos serán guardados por la organización antes del comienzo de la prueba. De igual forma, los equipos que así lo deseen dispondrán de un intento previo de reconocimiento antes del primer cruce, si bien no habrá más intentos para memorizar en rondas posteriores.

No se podrá reprogramar en ningún caso el robot (aunque sí se podrán cambiar baterías o arreglar desperfectos físicos) una vez comenzada la prueba.

➤ Características de la pista

- El mapa del laberinto será desconocido para todos los equipos hasta el momento en que se inicie la prueba. Habrá dos pistas iguales, no simétricas.
- A lo largo del laberinto habrá hasta 4 *Checkpoints* que proporcionarán información a los equipos sobre caminos erróneos. Dichos *Checkpoints* deberán interpretarse como líneas negras de cinta aislante (de las mismas características que en las pruebas de Rastreadores) situadas en el suelo. Los *Checkpoints* se

encontrarán siempre en caminos sin salida del laberinto, de forma que nunca habrá dos consecutivos en el mismo tramo de laberinto sin salida (véase la Figura 6).

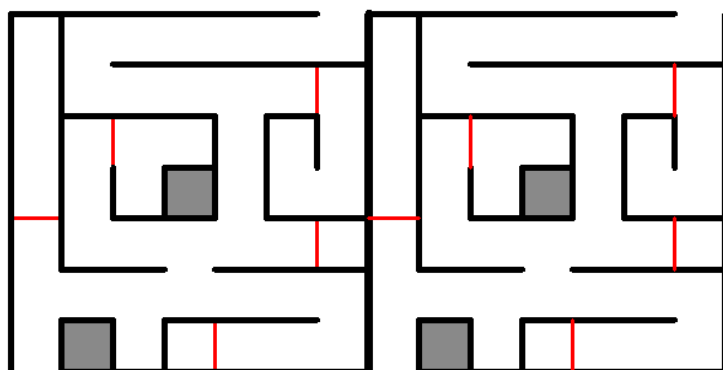


Figura 6. Ejemplo de pista para *Final laberintos*. Nota: los *Checkpoints* están representados en rojo, aunque en realidad serán de cinta negra

➤ Condiciones para superar la prueba

El tiempo máximo para superar la prueba es de 4 minutos. En caso de que se dé un empate por no finalización de la prueba, el orden en la clasificación será en función de la media de las casillas que falten hasta la meta medida desde la parte anterior del prototipo. En caso de que la media de ambos prototipos sea la misma se contará el número de casillas recorridas hasta el momento siendo el ganador el que más suma. Si se da otro empate se realizará un último enfrentamiento de desempate.

- Sistema de salida. El sistema de salida será idéntico al de la *Prueba cronometrada conocida*.
- Salida nula. El sistema de salida nula será idéntico al de la *Prueba cronometrada conocida*.

➤ Puntuación

Se otorgarán puntos en función de la clasificación final de la siguiente forma:

Posición	Puntos
1	70
2	60
3	55
4	50
5	45
6	38
7	34

8	30
9	26
10	22
11	18
12	15
13	12
14	9
15	6
16	3

Tabla 4. Puntuación para la Final de Laberintos

Además, en cada cruce, el equipo que pase por más *Checkpoints* será recompensado con tres puntos adicionales (en caso de empate habrá un punto adicional para ambos).

Por tanto, la puntuación máxima posible a obtener en esta prueba es de:

$$70 + 4 * 3 = 82 \text{ puntos.}$$

Nota. El orden de los equipos que vayan quedando eliminados en los sucesivos cruces se establecerá en base a los tiempos obtenidos; es decir, entre todos los eliminados en la primera ronda de cruces, el mejor de dichos tiempos ocupará la novena posición, el segundo mejor tiempo ocupará la décima,... y así hasta el peor tiempo que ocupará la decimosexta posición.

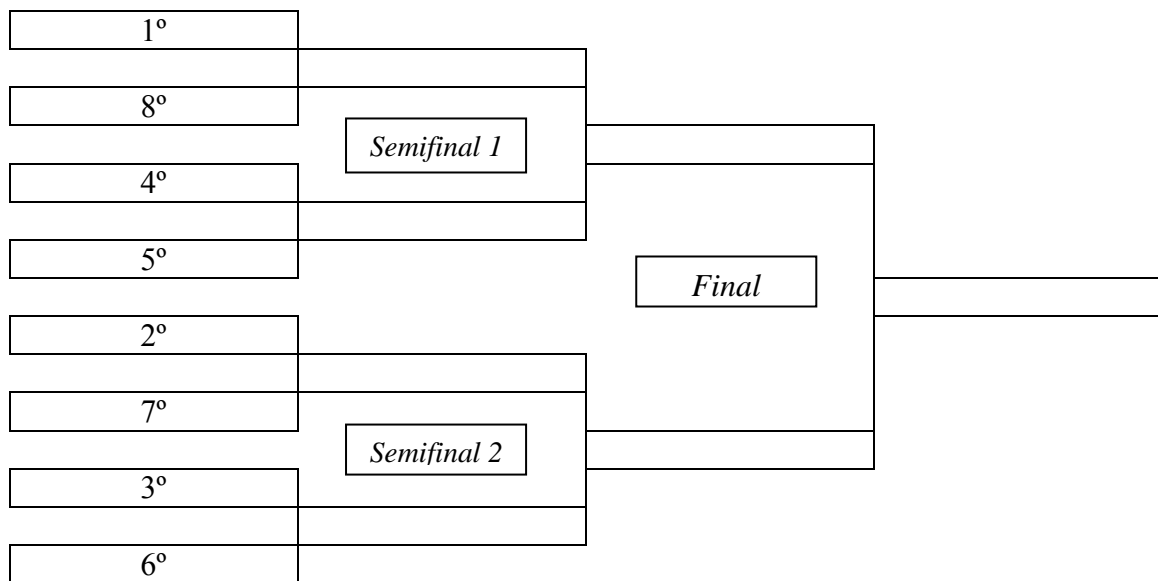
2.4 FINAL

➤ Descripción de la prueba

Esta es la prueba final del concurso Cybertech 2017, donde se combinan en una misma prueba un Rastreador y un Laberinto.

Llegados a esta prueba, se sumarán todos los puntos obtenidos en todas las pruebas anteriores, y sólo los 8 mejores equipos podrán participar en ella.

Se realizarán enfrentamientos directos siguiendo el siguiente cuadro:



Entre los 4 primeros eliminados en los cuartos de final, el orden se decidirá en base a los tiempos obtenidos; es decir, el mejor de esos cuatro tiempos ocupará la quinta posición en esta prueba Final, el segundo mejor tiempo ocupará la sexta,... y el cuarto tiempo ocupará la octava posición.

Por el contrario, los dos equipos eliminados en semifinales competirán por el tercer y cuarto puesto.

Los robots serán guardados por la organización antes del comienzo de la prueba, y aquellos equipos que así lo deseen dispondrán de un intento previo para reconocer el laberinto.

Los robots no podrán ser reprogramados en ningún momento una vez comenzada la prueba (aunque sí podrán cambiar baterías o arreglar desperfectos físicos).

➤ Características de la pista

- Habrá un primer tramo de Rastreador donde los dos equipos competirán por 2 pistas paralelas sin obstáculos y con ángulos de hasta 90°. La invasión del otro

carril por parte de un robot supondrá su inmediata eliminación. No habrá bifurcaciones.

- Cada carril desembocará en la entrada de uno de los 2 laberintos, siendo ambos iguales pero no simétricos (y sin *Checkpoints*)

El final de la línea del rastreador coincidirá con el principio del laberinto durante, aproximadamente, 50 cm. Después, dicha línea desaparecerá y ya sólo existirá el laberinto.

- La salida del laberinto será la línea final de la carrera.

➤ Condiciones para superar la prueba

- El tiempo máximo para superar la prueba es de 10 minutos. Si pasado ese tiempo ningún robot ha conseguido completar la carrera, aquél que haya llegado más lejos será el ganador y pasará de ronda.
- Sistema de salida. El sistema de salida será idéntico al de la *Prueba cronometrada conocida*.
- Salida nula. El sistema de salida nula será idéntico al de la *Prueba cronometrada conocida*, pero en esta ocasión sólo se permitirá una salida nula.

➤ Puntuación

Se otorgarán puntos en función de la clasificación resultante de la siguiente forma:

Posición	Puntos
1	100
2	80
3	65
4	50
5	40
6	30
7	20
8	10

Tabla 5. Puntuación para la Prueba Final

Por tanto, la puntuación máxima posible a obtener en esta prueba es de:

100 puntos.

3 CLASIFICACIÓN FINAL Y PREMIOS

La clasificación final vendrá dada por la suma de todos los puntos obtenidos en las 3 categorías del concurso Cybertech 2017.

Las puntuaciones máximas posibles a obtener en las 3 categorías son:

- Rastreador:

$$88 + 40 + 80 = 208 \text{ puntos}$$

- Laberinto:

$$66 + 66 + 82 = 214 \text{ puntos}$$

- Final:

$$100 \text{ puntos}$$

Puntuación máxima posible a obtener en Cybertech 2017 (con Checkpoints):

$$188 + 182 + 75 + 9 = 522 \text{ puntos}$$

Los 4 mejores equipos en la clasificación final, conformarán el podio de Cybertech 2017 Classic:

- ❖ Campeón Cybertech 2017 Classic
- ❖ Subcampeón Cybertech 2017 Classic
- ❖ Tercer clasificado Cybertech 2017 Classic
- ❖ Cuarto clasificado Cybertech 2017 Classic

Por otro lado, se harán clasificaciones independientes de las categorías de Rastreador y Laberinto por separado, otorgando diplomas acreditativos a:

- ❖ Campeón Rastreadores Cybertech 2017 Classic

- ❖ Subcampeón Rastreadores Cybertech 2017 Classic

- ❖ Campeón Laberintos Cybertech 2017 Classic

- ❖ Subcampeón Laberintos Cybertech 2017 Classic

Para terminar se otorgarán 2 premios especiales, cuya decisión será tomada exclusivamente por los organizadores del concurso y ésta será inapelable. Para optar a los premios especiales se requerirá que cada equipo haga un corto vídeo informativo sobre las características del robot y las razones por las que se debería llevar el premio.

- ❖ Premio al mejor diseño tecnológico

- ❖ Premio al diseño más creativo

Se recuerda que, ante cualquier situación no contemplada en estas bases o cuya interpretación pueda ser dudosa, los organizadores del concurso tendrán la última palabra, intentado siempre tomar las decisiones más justas y acertadas para el bien de todos los equipos y el desarrollo del concurso.

Organiza:

Asociación de estudiantes RESET



Agradecimientos:

ETSII UPM

