

17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología
2019



CONVOCATORIA MAZE RACE 2019



Con el propósito de generar interés por la ingeniería y los temas que se comprenden dentro de ella como el diseño mecánico, la electrónica, programación y control, el Congreso Internacional de Mecatrónica - Automatización y Tecnología 2019, organizado por estudiantes del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey, extiende la presente invitación a la comunidad estudiantil universitaria y de nivel medio superior de México y Latinoamérica, así como al público en general a participar en el concurso:

MAZE RACE

En este concurso, los equipos participantes deberán usar sus habilidades de creatividad y diseño ingenieril para construir un robot autónomo, el cual debe ser capaz de desplazarse por un laberinto, detectar objetivos que se encuentran en el suelo de la pista y recuperar artefactos dispersos en la misma.

Maze Race forma parte del Congreso Internacional de Mecatrónica - Automatización y Tecnología 2019, que se llevará a cabo del 2 al 4 de mayo del 2019.

Para los ganadores habrá premios con valores de:

1er lugar premio con valor de \$5,500 MXN

2do lugar premio con valor de \$3,500 MXN

***Los premios no serán entregados de inmediato ni en efectivo.**



17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología
2019



INDICE

1. Objetivo **3**
2. Dinámica de participación y Reglamentación General **3-4**
3. Dinámica del concurso **4-7**
4. Requisitos del equipo **7**
5. Especificaciones del robot **7-8**
6. Descripción del laberinto **8**
7. Reglamento **9-10**
8. Infracciones **10-11**
9. Posibles escenarios **11**
10. Medidas de seguridad **11**
11. Recomendaciones **12**



17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología
2019



1. Objetivo

Maze Race consiste en diseñar y construir un robot autónomo capaz de navegar dentro de un laberinto en donde el camino es desconocido, además de tener la capacidad de reconocer marcas específicas y trasladar objetos dentro de un límite de tiempo. En este concurso se busca promover el desarrollo de habilidades y conocimientos sobre ingeniería, crear un espacio de creatividad e innovación mediante la creación de diseños funcionales y eficientes y generar un crecimiento de la robótica en México.

2. Dinámica de participación y Reglamentación General

- La inscripción para participar en el concurso es mediante el correo electrónico de mazerace.congresoat@gmail.com. Aquí, deberá mandarse la información especificada en la sección 4 de esta convocatoria.
- La fecha límite de la inscripción es el día 2 de mayo, 2 horas antes del registro.
- El registro se llevará a cabo presencialmente en la mañana del primer día del congreso (2 de mayo).
- Los equipos podrán realizar pruebas en el laberinto con su robot antes de la competencia. Estas se llevarán a cabo el día 2 de mayo de 3:00 p.m. a 6:30 p.m.
- Para poder realizar las pruebas y participar en el concurso, es necesario haber realizado el registro previamente.
- Los participantes tendrán a su disposición mesas de trabajo.
- Los participantes podrán calibrar su robot en la pista antes de empezar con las actividades correspondientes al concurso.
- Cada equipo participará en dos rondas de 8 minutos cada una. En cada ronda, el laberinto tendrá una configuración diferente (esto para evitar que el robot "aprenda" el camino). Al finalizar ambas rondas, pasarán 4 equipos a las semifinales (si son más de 10 equipos, pasarán 8 equipos para competir en cuartos de final).
- La competencia se desarrolla en intervalos de 15 minutos, en donde los primeros 4 son para la limpieza y el cambio de configuración de la pista por parte del staff, los



17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología
2019



siguientes 3 son para la llegada y calibración del robot. Los siguientes 8 minutos son para realizar la ronda.

- Para decidir el orden de participación de equipos en la primera ronda, se realizará un sorteo, siendo así, aleatoria la participación de todos los concursantes. Para la segunda ronda, se invertirá el orden previo, es decir, el equipo que participe primero en la ronda 1, será el último en participar en la ronda 2.
- Los mejores puntajes se definen obteniendo la suma de los puntos logrados tanto en la primera ronda como en la segunda.
- Las semifinales se llevarán a cabo por medio de enfrentamientos directos (1 contra 1), en donde cada robot concursara individualmente en una ronda y, al final, el robot que más puntos haya acumulado en su respectiva ronda será el ganador de ese enfrentamiento directo; como se mencionó anteriormente, el laberinto tendrá una configuración diferente para cada enfrentamiento.
- Los enfrentamientos de las semifinales se decidirán tomando en cuenta los puntajes obtenidos en las primeras rondas. (El equipo que resulte en primer lugar enfrentará al posicionado en el último lugar de la lista de los finalistas, el segundo se enfrentará al penúltimo y así consecutivamente).
- Finalmente, los ganadores de las semifinales serán quienes competirán en la final, teniendo una vez más una configuración diferente en el laberinto para definir así al ganador del concurso.
- El concurso debe tener un mínimo de 4 equipos participantes para que este se lleve a cabo.

3. Dinámica del Concurso

- Los participantes contarán con 8 minutos por ronda para identificar objetivos y resolver el laberinto.
- Los jueces iniciarán el cronometraje una vez que el staff haya colocado el robot en la pista. Aquí, los participantes lo encenderán.
- En la pista habrá dos objetivos que es necesario que el robot identifique para que pueda salir del laberinto. Además, habrá otros objetivos que otorgarán puntos al



17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología
2019



robot por navegación y artefactos que otorgarán puntos por la extracción, pero estos últimos no son necesarios.

- La participación del robot terminará cuando haya encontrado los objetivos obligatorios dentro del laberinto y salga de este, o bien, cuando se terminen los 8 minutos.
- **El suelo y las paredes internas del laberinto estarán pintadas de color blanco, a excepción de la puerta y las marcas de los objetivos.**
- Los objetivos que debe identificar el robot serán unas marcas pintadas de color azul, rojo y verde en el suelo. Al detectar estos objetivos, el robot debe identificarlos mediante el uso de un LED y detenerse en su lugar por mínimo 2 segundos. En caso de que el robot no cumpla con estos pasos, se procederá como si el robot no hubiera identificado la marca.
- Habrá una marca de color rojo, una marca de color verde y cinco marcas de color azul. Las marcas de color rojo y verde serán las que el robot necesita identificar para salir del laberinto. Las marcas azules son puntos extra. Los colores exactos se darán a conocer más adelante.
- El LED que deberá encender al llegar al objetivo debe ser del color correspondiente al objetivo, se puede utilizar más de un LED o un LED RGB.
- Los artefactos cuya extracción es optativa son esferas de unicel de 25 mm de ancho (No. 00) de color negro. Estarán colocadas en el centro de las marcas de color azul.
- El método de extracción del artefacto queda a libre disposición del participante (dirigir, arrastrar, levantar, cargar, etc.), siempre y cuando este no dañe o aplaste a la esfera.
- La puerta del laberinto estará pintada de color negro, con el motivo de que, si el robot llega a este punto sin haber encontrado los dos objetivos necesarios, pueda identificar la puerta y "memorizar" su ubicación. También habrá una marca en el suelo de color negro en frente de la puerta, para facilitarle al robot la detección de la misma. (En el momento que el robot identifique los dos objetivos necesarios, una persona del comité organizador del concurso removerá la puerta para dejar libre la salida.)
- Las marcas obligatorias para que el robot pueda salir de la pista otorgarán 50 puntos al equipo participante; las demás marcas otorgarán 5 puntos. Si el LED no corresponde al color de la marca, o no se enciende ningún LED al reconocer el objetivo, solo se



17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología 2019



otorgarán 10 puntos por las marcas obligatorias (rojas y verdes) y no se otorgarán puntos por las opcionales (azules). La extracción de los artefactos otorgará 15 puntos extra por esfera recolectada. Para hacer válida la extracción, es necesario cumplir con 1 de 2 criterios: el robot debe cruzar la puerta de salida con las esferas que haya logrado recolectar de manera controlada o bien, que se acabe el tiempo de participación y todavía las mantenga bajo control. Entiéndase "de manera controlada" cuando la esfera y el cuerpo del robot se mueven simultáneamente. En el caso en que el robot pierda la esfera, se restará 5 puntos del puntaje ya acumulado.

- Por cada choque que el robot realice contra la pista se le restará un punto al equipo y el comité organizador colocará al robot en el centro del pasillo o carril (se le llamará choque, cuando el robot se quede golpeando o atorado en la misma pared o espacio por más de 3 segundos).
- Si el robot resuelve el laberinto en menos de los 8 minutos, los segundos sobrantes serán agregados a la puntuación. Por cada segundo que quede en el cronómetro se sumará un punto.
- Ejemplo de cálculo de puntuación: Si el participante logra salir del laberinto sin choques, con los dos objetivos necesarios, con 2 artefactos recolectados y tres objetivos extra (identificando con los LED correctos) en 6 minutos y 5 segundos, obtendrá un puntaje de 260. (8 minutos - 6 minutos y 5 segundos = 115 puntos, más 100 por identificar los dos objetivos sin choques, 30 por las extracciones y 15 más por los objetivos extra, nos da un total de 260 puntos).
- En caso de no identificar las marcas obligatorias, el robot no será capaz de salir del laberinto.
- Sólo se podrán otorgar los puntos una vez por objetivo. Si vuelve a pasar por una marca que ya le había dado puntos al equipo participante, no se le volverán a dar puntos.
- La pista tendrá diferentes maneras de acomodarse para así cambiar la configuración del laberinto a través de las diferentes etapas del concurso; en cada ronda habrá una nueva configuración. Estas configuraciones no se darán a conocer; el participante verá por primera vez las configuraciones del laberinto al participar en la ronda.
- El lugar donde iniciará el robot será aleatorio. Para decidir de dónde empezará el robot, el equipo participante tendrá que tirar un dado. El dado será de 6 caras,



17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología
2019



teniendo así 5 opciones de donde empezará el robot, las 4 esquinas del laberinto y el centro; la sexta cara del dado será un comodín, significando que el equipo participante podrá elegir en cuál de los 5 espacios empezará su robot.

- Como se menciona en el apartado 2 de esta convocatoria, cada equipo participará en 2 rondas de 8 minutos cada una, en donde los robots deberán hacer la máxima puntuación que puedan.
- Los mejores puntajes se definen por la suma de los puntos logrados en la ronda 1 y 2 por cada equipo. Los mejores equipos pasarán a las finales y se seguirá el formato especificado ya en la sección 2.

4. Requisitos del equipo

- Los equipos participantes deberán ser conformados por no más de cuatro integrantes y un asesor, siendo este último opcional.
- Es importante confirmar la participación del equipo en el concurso teniendo como fecha límite el 2 de mayo del 2019, durante el registro del congreso.
- Se debe nombrar a un representante por equipo y otorgar un nombre al robot. Los representantes de equipo serán aquellas personas con las cuales el comité organizador se comunicará en caso de cualquier aclaración.
- La inscripción del concurso se realizará enviando un correo electrónico a: mazerace.congresoat@gmail.com; se debe incluir el nombre del robot, el nombre completo del representante e integrantes del equipo, correos, teléfonos y lugar e institución de procedencia. Es de suma importancia que se adjunte un archivo con el comprobante de pago para poder participar en el concurso.

5. Especificaciones del Robot

Concurso	Ancho máximo	Largo máximo	Alto máximo	Peso máximo
Maze Race	20 cm	20 cm	20 cm	Libre



17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología 2019



- Los robots participantes podrán desplazarse mediante ruedas, orugas, patas, piernas, etc. Pueden participar carros, tanques, bípedos y arañas. Cualquier otro diseño, favor de dirigirse al comité organizador para validar su participación.
- El robot deberá ser totalmente autónomo.
- Los LEDs que indiquen que el robot ha identificado un objetivo deben estar a la vista para que el comité organizador pueda identificarlos fácilmente.
- Los materiales utilizados deberán ser conseguidos por cada equipo participante.
- El equipo debe prevenir cualquier imprevisto que suceda con el robot. Se recomienda contar con baterías y piezas de repuesto, ya que el comité organizador no podrá intervenir.
- Las medidas de los robots serán supervisadas previo al concurso, cualquier robot que sobrepase las dimensiones especificadas no podrá participar en el evento.

6. Descripción del laberinto

- El laberinto tendrá la forma de un cuadrado de 2.4 metros X 2.4 metros. (Sujeto a cambios con previo aviso).
- Las paredes interiores del laberinto tendrán una altura de, al menos, 15 cm.
- Los objetivos serán marcas circulares de pintura de diferentes colores de 15 cm de diámetro en el suelo de la pista. El robot podrá calibrarse antes del inicio de la competencia. Colores de las marcas: azul, rojo, verde y negro.
- Los artefactos (esferas de unicel negras de 25 mm de diámetro) estarán colocadas en el centro de las marcas de color azul.
- El color exacto de los objetivos (código RGB) será proporcionado vía correo electrónico. Es necesario que los equipos interesados en participar envíen un correo a la misma dirección de inscripción solicitando los colores de los objetivos si así lo desean.
- La puerta de salida estará colocada en la pared y será de color negro, al igual que una marca que estará localizada en el suelo. Se deja a criterio del equipo en dónde colocar el sensor que identifique la salida.
- Los canales de la pista tendrán un ancho de 26 cm con un margen de 0.5 cm. (Sujeto a cambios con previo aviso.)
- El comité organizador podrá remover y/o cambiar de lugar las paredes para crear las diferentes configuraciones de la pista.



17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología
2019



7. Reglamento

- El robot no debe dejar componentes dispersos mientras navega por el laberinto.
- El robot no debe saltar, volar, trepar, rascar, cortar, quemar, marcar, destruir o infringir cualquier tipo de daño a las paredes del laberinto.
- Los equipos deberán presentarse 10 minutos antes del comienzo de su ronda de participación.
- Los participantes únicamente podrán formar parte de un equipo y no se permitirán cambios de miembros entre equipos.
- Es obligatoria la presencia de por lo menos un miembro del equipo siempre que el robot esté participando.
- Todos los robots deberán ser capaces de competir en el momento de su turno, de lo contrario, se contarán con 5 minutos como máxima tolerancia para cualquier ajuste.
- En caso de que los participantes lleguen después de los 5 minutos de tolerancia, no contarán con tiempo adicional, y empezarán a correr los 8 minutos de participación. En caso de que el equipo se presente en este intervalo de tiempo aún podrá participar, sin embargo, contará únicamente con el tiempo restante de los 8 minutos. En caso de no llegar, la puntuación será de 0 puntos en la ronda respectiva.
- Entre cada ronda habrá un tiempo de pausa, su duración será establecida antes del día de la primera ronda de concursos.
- En cada ronda es requisito para participar que el programa del robot sea aprobado por un juez. Se pedirá que el programa que utilice el robot logre su participación de manera autónoma y que esté propiamente comentado. Una vez aprobado el programa, se verificará que este sea el mismo que se descargue al robot antes de participar. Posteriormente, un miembro del equipo podrá proceder a tirar el dado que determinará el sitio del laberinto en el que el robot deberá iniciar su participación.
- En caso de que se atasque o vuelque, el robot será asistido por un miembro del comité organizador, regresándolo a una posición estable en el punto en el que haya ocurrido el percance.
- En caso de derribar alguna de las paredes del laberinto o causar algún daño a la pista, el robot será penalizado con 50 puntos y regresará a la posición de inicio. Dependiendo de la magnitud del daño causado, el comité organizador decidirá si el equipo responsable



17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología
2019



queda descalificado o puede continuar participando. La magnitud del daño será analizado por el comité organizador para definir así la falta que se le otorgará al robot.

- Al finalizar cada ronda, los robots serán detenidos por miembros del comité organizador.
- Ningún participante o persona externa tiene permitido cruzar el perímetro establecido e interactuar físicamente con los robots o con la pista durante las rondas.
- Cada equipo es responsable de la integridad de su robot, sus materiales y herramientas de trabajo. El comité organizador no se hace responsable por inconvenientes como pérdida o daños al material de trabajo de cada equipo.
- No se permitirán agresiones entre los participantes ni actitudes que desvirtúen los principios de sana competencia y juego limpio.
- Cualquier tipo de violación al reglamento será objeto de sanción por parte del comité organizador. Dependiendo de la severidad y tipo de falta será la sanción que se otorgará, que pueden escalar desde una disminución en el puntaje acumulado hasta la expulsión del equipo del concurso.
- Cualquier aspecto no mencionado en esta convocatoria será analizado por el comité organizador y serán ellos quienes tomarán una decisión al respecto.

8. Infracciones

Se considerarán como falta los siguientes puntos:

- Ingresar a la zona de la pista durante las competencias sin autorización previa del comité organizador. En caso de que esto suceda se le hará una primera advertencia al equipo, la tercera vez que se le llame la atención, el equipo será descalificado inmediatamente.
- Que inicie el movimiento del robot antes del conteo inicial de cada ronda indicado por el comité organizador. De la misma manera, se le hará una advertencia al robot, llegando a la tercera será descalificado inmediatamente.
- Humillar, desprestigiar o causar desorden hacia los equipos contrincantes o hacia el comité organizador. Dado el caso se descalifica inmediatamente del concurso al equipo responsable.
- Queda estrictamente prohibido realizar cambios al robot después de haber sido registrado el primer día de actividades. Si esta situación llegase a ocurrir, el comité



17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología
2019



organizador tiene la facultad de descalificar al equipo. Sin embargo, las reparaciones correctivas quedan permitidas en caso del mal funcionamiento de motores y/o sensores.

- Los participantes tienen derecho a realizar observaciones en caso de que consideren que alguno de los demás equipos esté incumpliendo alguna regla. Los jueces y los organizadores del evento las tomarán en consideración únicamente si la observación se presenta máximo 10 minutos después del acontecimiento en cuestión y si se cuenta con pruebas o evidencias.
- Intervenir intencionalmente en el desempeño del robot contrincante. Los jueces determinarán si la intervención es intencional y si debe ser castigada.
- Incumplir con las órdenes dadas por el comité organizador y los lineamientos presentados en este documento. De acuerdo al caso, será el tipo de sanción que obtendrá el equipo.

9. Posibles escenarios

- En caso de que exista un empate, el juez decidirá qué equipo es el que pasa a la siguiente ronda de acuerdo a las características del robot, su desempeño durante la competencia y el programa utilizado.
- Si un robot deja de funcionar a mitad de su prueba, los puntos que haya obtenido hasta ese punto se le contarán y su ronda terminará en ese momento.

10. Medidas de seguridad

Con el fin de evitar cualquier incidente durante el desarrollo de la competencia y salvaguardar la seguridad de todos los presentes, los participantes están obligados a respetar y llevar a cabo las siguientes medidas de seguridad:

- El comité organizador deberá usar guantes al manipular los robots.
- El robot deberá ser colocado en la pista por un miembro del comité organizador, por lo que deberá tener un botón de encendido/comienzo accesible para evitar algún problema.
- Se les pedirá a los concursantes que tengan mucho cuidado con la pista, ya que cualquier daño ocasionado por su parte o por el robot ocasionará una penalización, y en el peor escenario su descalificación del concurso.



17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología
2019



11. Recomendaciones

Se recomienda que los equipos preparen su robot tomando en cuenta que debe maniobrar entre las paredes, detectar la salida del lugar, diferenciar colores en el piso, extraer artefactos, moverse rápido a lo largo de la pista y la posibilidad del uso de mapeo. Cada equipo debe contar con su material y herramientas necesarias para resolver cualquier inconveniente que se le pudiera presentar a su robot.

Es recomendable dotar a su proyecto con la flexibilidad y robustez necesaria para enfrentar los retos de la competencia y analizar todos los posibles diseños para competir de la manera más eficiente posible.

Es recomendable que exista la facilidad para cambiar las pilas/baterías del robot. Así mismo, se les recomienda utilizar los sensores de coloración QTR8A para identificar las diferentes marcas de colores en el suelo.

Se recomienda y está permitido hacer uso de mapeo para poder identificar el recorrido que el robot esté llevando a cabo, el lugar en donde se encuentra la puerta de salida y que el robot pueda regresar a ella fácilmente.

La convocatoria presente funciona como reglamento además de dar las condiciones generales para concursar. Su incumplimiento por parte de los concursantes llevará a que se dicten sanciones acorde a la gravedad del mismo. Cualquier duda favor de comunicarse al correo mazerace.congresoat@gmail.com



17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología
2019



**Bienvenidos a Maze Race 2019, te esperamos el 2 de mayo,
cualquier duda o aclaración, favor de mandar un correo a la
dirección proporcionada en el párrafo anterior.**

**El concurso se rige por esta convocatoria, en caso de una
situación no establecida en esta, será resuelta por una Cláusula
de convocatoria, la cual establecerá un acuerdo entre todos los
equipos y será declarada por el comité de directivos.**

Atentamente:

Pedro Daniel Carmona Pérez

Coordinador de Maze Race 2019

Automatización y Tecnología 15

Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

Cel: +52 8124097736

