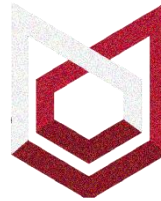


# 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología  
2019



## CONVOCATORIA ROBOCHALLENGE 2019



Con el propósito de generar interés por la mecatrónica y los temas que se comprenden dentro de ella como la electrónica, automatización, robótica, inteligencia artificial y sistemas digitales, la sociedad de alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey, por medio de la Décimo Quinta Edición de Automatización y Tecnología, extiende la 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:

Para esta edición, dicho concurso consistirá en diseñar y construir un mecanismo robótico totalmente automatizado que pueda volcar, inmovilizar, inhibir o bloquear al robot contrincante dentro de un coliseo en rounds con límite de tiempo además de poder superar ciertas pruebas.

La competición tomará lugar el 2, 3 y 4 de mayo del 2019 como parte de las actividades de Automatización y Tecnología 2019.

Habrán premios para los ganadores de **ambas categorías**, los cuales tendrán el valor de:

**\$12,500.00 MXN** para la categoría pesada.

**\$7,000.00 MXN** para la categoría ligera.

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

**Para poder clasificar dentro del concurso, se requiere que el robot cumpla con los requisitos de su categoría respectiva y, que, a su vez, sea capaz de demostrar capacidades de ataque y defensa, así como tener la habilidad para detectar al enemigo.**



# 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología  
2019



## INDICE

1. Dinámica De Participación **3-4**
2. Antes Del Combate **4-5**
3. Reglamento **5-6**
4. Durante El Combate **6-7**
5. Especificaciones De Coliseo **8**
6. Especificaciones De Robot **8-10**
7. Componentes Permitidos **10**
8. Autonomía **11**
9. Violaciones **11-12**
10. Especificaciones Generales **12**
11. Recomendaciones **12-13**



# 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología  
2019



## 1. Dinámica De Participación

- El concurso se llevará a cabo durante los tres días del congreso (del 2 al 4 de mayo del 2019).
- El registro se llevará a cabo en la mañana del primer día del congreso (2 de mayo).
- El concurso deberá contar con, al menos, 4 equipos participantes por categoría para llevarse a cabo.
- En el caso que en la categoría ligera no se completen los equipos, los participantes de dicha categoría pueden pasar a la categoría pesada, o bien, solicitar el reembolso de su inscripción (no será entregado ese día).
- En el caso que en la categoría pesada no se completen los equipos, pueden solicitar el reembolso de su inscripción (no será entregado ese día).
- En el caso que haya un cambio de participantes a otra categoría, todos los equipos deberán estar de acuerdo con este cambio, así mismo, se deberá firmar una hoja de conformidad.
- Los equipos participantes podrán estar conformados por un máximo de cinco personas y un instructor, siendo este último opcional.
- Todos los integrantes del equipo deberán tener, al menos, un nivel de educación medio superior o bien, estar cursando este nivel. El nivel de educación del asesor es indistinto.
- Queda prohibido que una persona participe en más de un equipo simultáneamente o que esta se cambie de un equipo a otro después del registro.
- Se deberá nombrar un representante del equipo, el cual será notificado al comité organizador del concurso durante el registro de participantes el primer día del congreso.
- El representante del equipo deberá estar presente durante todos los rounds en el que participe el robot. También estará en comunicación con el comité organizador para cualquier duda o aclaración.
- La inscripción se lleva a cabo enviando un correo a [robochallenge.congresoat@gmail.com](mailto:robochallenge.congresoat@gmail.com) con el nombre del robot, nombres completos



# 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología  
2019



del representante e integrantes, correos, teléfonos y lugar e institución de procedencia, en ese orden.

La inscripción podrá darse incluso hasta dos horas antes del registro si se desea.

## 2. Antes Del Combate

- El día 2 de mayo del 2019, en el intervalo de las 15:00 a las 18:30 horas se realizarán las pruebas.
- Para poder realizar las pruebas es necesario haber concluido el registro.
- Se tomarán las pruebas de peso y tamaño, los cuales deberán coincidir con los de la categoría correspondiente al robot. El peso y el tamaño se especifican en el apartado 6 de esta convocatoria. Terminando las pruebas y mediciones, se tomará una fotografía del robot para comprobar el estado inicial y evitar futuras modificaciones.
- Ese día, los robots también serán sometidos a otras pruebas, tales como:
  - I. Prueba de Caída Libre: Los robots serán sometidos a caída libre por un mecanismo de una altura aproximada de 30 centímetros que soltará al robot sobre una superficie plana de concreto. El robot será arrojado de tal manera en que caiga sobre sus ruedas.
  - II. Prueba Todo Terreno: Los robots pasarán por una longitud de 2 metros cuya superficie será compuesta de grava. El tiempo en el que el robot cruce esta superficie no deberá ser mayor a 20 segundos.
  - III. Prueba de Potencia: Los robots deberán arrastrar un material de 2 kilogramos para la categoría pesada y de 1 kilogramo para la categoría ligera, esto sobre una superficie de la prueba todo terreno por una longitud de 2 metros. Para esto, el robot deberá contar con un espacio en su parte trasera en donde se pueda amarrar el material que se usará. Este espacio puede ser parte de la estructura del robot o bien puede ser algún objeto adherible (gancho, etc) que se use sólo para la prueba. Usando el objeto adherible, el robot podrá, para esta prueba, exceder las dimensiones especificadas en el apartado 6 de esta convocatoria. Sin embargo, para las batallas, este objeto deberá separarse del



# 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología  
2019



robot para que este cuente con las medidas especificadas en el apartado ya mencionado.

- Las pruebas sólo podrán ser tomadas en el día y horario establecidos. De lo contrario, el robot no podrá participar.
- En el día de las pruebas, los participantes no podrán hacer pruebas en el coliseo antes del registro de su robot. En cambio, una vez realizadas las pruebas iniciales, los participantes podrán probar a su robot en el coliseo siempre y cuando el comité organizador así lo indique.
- Es requisito para todos los robots pasar todas las pruebas. De lo contrario, no podrán participar en el concurso.

## 3. Reglamento

- El día 3 de mayo del 2019 comenzarán las batallas del concurso, por lo que los equipos participantes tendrán derecho a presentarse **60 minutos** antes de las mismas para realizar pruebas en el coliseo.
- Dependiendo de la cantidad de participantes, se construirá un árbol de batallas. Los ganadores de dichos combates pasarán a las rondas siguientes hasta obtener dos finalistas que competirán entre ellos.
- Cada batalla consistirá de tres rounds de **5 minutos**. El round se gana inmediatamente en caso de que un robot vuelque o deshabilite al robot contrincante por **10 segundos**. El round también puede ser ganado al bloquear, inhibir, inmovilizar o encajonar al oponente, para lo cual se cronometrarán **30 segundos** en los cuales el robot oponente deberá permanecer inmóvil.
- Todos los robots deberán estar listos para competir en el momento de su turno, de lo contrario, tendrán, como tolerancia máxima, **2 minutos** para presentarse. Si para ese tiempo no llegan, perderán la batalla.
- Si un robot permanece inactivo o inmóvil por **1 minuto**, perderá el round por inactividad (se considera inactividad si el robot no avanza medio cuerpo por lo menos).





# 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología  
2019



- Si ambos robots presentan inactividad (por un minuto), se reiniciará el round y se les dará a los participantes **5 minutos** para hacerle modificaciones al robot. En caso de que algún equipo se exceda de los 5 minutos, los jueces del concurso comenzarán a restarle puntos de la tabla de puntajes que tendrán en todo momento.
- En caso de una auto-volcadura, se concede la repetición del round. De llegar a ocurrir otra auto-volcadura por parte del mismo robot, este perderá el round.
- En caso de que el tiempo del round termine antes de que algún robot derrote a su oponente, el comité organizador decidirá, por medio de puntajes y sanciones, al robot ganador. Estos puntajes se obtendrán de las tablas de puntaje anteriormente mencionadas. La decisión tomada por el comité es inapelable.
- A cada robot se le permite participar en una sola categoría.

## 4. Durante El Combate

- Los robots deberán contar con un interruptor de encendido en un lugar visible y accesible. Esto para evitar situaciones de descontrol.
- Antes de cada round, un miembro del equipo se colocará en un área junto al coliseo que será asignada por el comité organizador. Este miembro será el encargado de colocar y encender al robot cuando se le sea indicado.
- La orientación y ubicación del robot en la pista será aleatoria.
- Al inicio de cada round, ambos robots competidores serán colocados en el área interna de la pista en las posiciones indicadas por los miembros del comité organizador.
- Al indicar el inicio de la batalla, los competidores solo podrán activar al robot mediante el botón o switch de encendido/apagado.
- El robot deberá contar con **3 segundos** de retraso una vez activado el switch.
- Ningún participante puede interactuar con los robots o el coliseo durante los rounds a menos de que el comité organizador decida que es necesario.
- En caso de querer realizar cualquier tipo de ajuste al robot, los participantes tendrán derecho a pedir un tiempo de modificación de **3 minutos**. Este tiempo puede pedirse máximo 2 veces por **batalla** por un mismo equipo. Si después de los 3 minutos pedidos



# 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología  
2019



el robot aún no está listo para competir, el comité organizador comenzará a restar puntos de la tabla de puntaje del robot respectivo (se restará un punto por minuto extra).

- Si el tiempo de modificación es pedido, el tiempo del round será **pausado** y se retomará al pasar los 3 minutos.
- El tiempo de modificación no puede ser pedido si alguno de los robots está siendo sometido de cualquier manera por el robot contrincante.
- En caso de que los robots no se toquen o el contacto sea poco significativo en un lapso de **2 minutos** el round se repite. Si ocurre la misma situación, se les otorgará un tiempo de **10 minutos** para hacer los ajustes necesarios.
- Durante todas las batallas habrá cuatro jueces presentes. Dos supervisarán a cada robot individualmente y de sus interacciones con el oponente, así como de hacer las respectivas mediciones de tiempos. Un tercero se encargará de observar el panorama general del coliseo y cronometrar los cinco minutos de duración por round. Un último juez será el coordinador del comité organizador de Robochallenge.
- Al finalizar cada round, el coordinador decidirá si el robot es desactivado por el botón o switch por el representante o por algún juez.
- No habrá tiempo entre rounds a menos de que los participantes de algún equipo lo soliciten, sin embargo, sólo se les podrá otorgar un tiempo máximo de **5 minutos**.
- Los jueces podrán parar los rounds antes de tiempo si lo consideran necesario, esto si hay algún caso que lo requiera.



# 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología  
2019



## 5. Especificaciones Del Coliseo

- Las batallas tomarán lugar en una pista hexagonal irregular para ambas categorías, con aristas de 1.70 m y 1,20 m. Contará con paredes de 40 cm de madera con un anexo de malla metálica de 50 cm de altura. Las paredes serán de color negro mientras que la superficie del coliseo será compuesta por **Grava ¾**



*Foto: Gravilla ¾*

## 6. Especificaciones Del Robot

- Para ambas categorías, el robot deberá contar con la protección para la de caída libre. Queda prohibido usar cualquier aditamento que sea ajeno al robot.
- Las dimensiones para los robots de la categoría ligera son:
  - Alto: Mínimo 30.0 cm, Máximo 35.0 cm.
  - Ancho: Mínimo 30.0 cm, Máximo 35.0 cm.
  - Largo: Mínimo 30.0 cm, Máximo 35.0 cm.
  - Peso: Mínimo 4.0 kg, Máximo 5.0 kg
- Las dimensiones para los robots de la categoría pesada son:
  - Alto: Mínimo 40.0 cm, Máximo 45.0 cm.
  - Ancho: Mínimo 40.0 cm, Máximo 45.0 cm.
  - Largo: Mínimo 40.0 cm, Máximo 45.0 cm.





# 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología  
2019



- Peso: Mínimo 7.0 kg, Máximo 10.0 kg.
- Si el robot no alcanza las dimensiones mínimas establecidas o las sobrepasa, no podrá competir.
- El robot debe ser cien por ciento autónomo tanto en las pruebas como en las batallas.
- El robot debe tener un botón o switch de encendido/apagado en un lugar visible y accesible.
- No se permite el uso de armas punzo cortantes, armas de fuego, armas eléctricas, fuegos artificiales, armas láser o cualquier herramienta de esta índole.
- No se permite el uso de agua, ácido, aceites ni de cualquier sustancia química o fluido dentro del coliseo.
- No se permite la perforación a la pista o el anclaje a la misma por parte de los robots.
- Se puede contar con elementos retráctiles, desplegados o contenedores. Estos pueden exceder las medidas máximas del robot siempre y cuando el robot entre al coliseo respetando las medidas dichas en esta convocatoria. El robot podrá desplegar estos elementos a partir de los 3 segundos de pausa después de encenderlo.
- Se permite el uso de proyectiles siempre y cuando estos no sean impulsados por ningún método de combustión.
- Se permite el uso de obstáculos liberados por el robot sobre el coliseo.
- Se permitirá el uso de la suspensión mecánica, hidráulica o neumática para contrarrestar el efecto de la caída libre, mas no se permite adecuar aditamentos o dispositivos que alteren al objetivo de la prueba: probar la resistencia de los robots. Por ende, no se permiten almohadillas, paracaídas, colchonetas, etc.
- La estructura mecánica del robot deberá ser la misma en las pruebas y en los combates; no se permitirán cambios en esta (a excepción del objeto adherible para la prueba de potencia, si es que se cuenta con uno).
- No se permite la adaptación o corrección de robots comerciales para los fines de este concurso. El robot no podrá tener más del 50 por ciento de estructuras básicas prefabricadas de diferentes marcas (Ej.: Estructuras FisherTechnik®, Lego®, INEX



# 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología  
2019



Robotics®, entre otros). Dicho porcentaje se calcula a través de una inspección de piezas hecha por los jueces del concurso.

- No se permitirán componentes que sean parte de algún kit educativo o de simulación de procesos cuyos fines sean los de procesar información para generar algún tipo de inteligencia artificial. Ejemplo: No se permiten bloques NXT o EV3 de Lego Mindstorms® ni PLC's de FisherTechnik®.
- Se permite usar luces en el robot, siempre y cuando su luminosidad no impida la visibilidad de la gente.
- El diseño mecánico del robot no tiene restricciones a excepción de las ya mencionadas en cuanto a la parte de ataque y/o defensa. Se busca fomentar la innovación en el diseño de los robots participantes.

## 7. Componentes Permitidos

- Elementos pasivos: resistencias fijas y variables, capacitores, inductores, controles de frecuencia (osciladores, varistores) y elementos de protección.
- IC's y Semiconductores: diodos, transistores, drivers para motores (Drivers ULN y otros), Op-Amps, comparadores y otros circuitos que tengan como base de funcionamiento amplificadores operacionales, convertidores ADC y DAC, reguladores de voltaje, circuitos lógicos de cualquier tipo, (BICMOS, CMOS, ECL, TTL y otros), dispositivos lógicos programables (GAL's, PAL's y otros).
- Microcontroladores, microprocesadores, memorias (EPROM, EEPROM, DRAM, SRAM, Flash, etc.).
- Optoelectrónica e iluminación: LED's, fototransistores, fotorresistencias, optoacopladores, optoaisladores y fotoceldas.
- Elementos electromecánicos: motores, actuadores, relevadores y switches.
- Brújulas y giroscopios de todo tipo.
- Ruedas para robot de exterior, sistema de orugas ampliable, ruedas de oruga etc.
- Los arreglos y circuitos con estos elementos NO TIENEN RESTRICCIÓN alguna.



# 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología  
2019



## 8. Autonomía

- El robot debe de ser totalmente autónomo y no puede hacer uso de ninguna clase de dispositivos de radiocontrol o de cualquier cosa que salga del contexto estipulado en las bases del concurso.
- No se permite ningún tipo de guía fuera de la estructura del robot.
- No se permite ninguna conexión con dispositivos alámbricos o inalámbricos externos a la estructura base del robot.
- No se permite ningún tipo de comunicación con el robot durante las batallas.

## 9. Violaciones

Los siguientes puntos se consideran como falta:

- Ingresar a la zona de coliseos durante las batallas sin autorización previa del comité organizador. Solo se permitirá que el representante del equipo se encuentre alrededor de la pista a una distancia determinada marcada por el mismo comité organizador.
- Que el robot no cuente con los 3 segundos de espera después de encenderlo.
- Encender el robot antes de que el comité organizador dé la autorización.
- Causar daños o alteraciones a la pista de cualquier manera.
- No se permitirá el acto de humillar, desprestigiar, hacer burla, agredir, o hacer cualquier otra actividad que vaya en contra de la sana competencia y juego limpio hacia ninguna persona. El participante o el equipo que promueva este tipo de cosas, será automáticamente descalificado del concurso, su robot no podrá participar más y no ganará ningún premio.
- Una vez iniciado el concurso, no se permitirá el uso de equipos que puedan manipular al robot de forma externa.
- Queda estrictamente prohibido cambiar el robot y/o sus piezas después de haber sido registrado el primer día de actividades. Si esto llegase a ocurrir, el comité organizador del concurso tendrá la facultad de evaluar la descalificación del equipo.



# 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología  
2019



- En caso de que se detecte falta de autonomía del robot, este será descalificado del concurso sin ser acreedor a ningún premio.  
El incumplimiento de cualquier especificación dada en esta convocatoria será acreedor a una sanción, la cual será decidida por el comité organizador.

Los equipos tendrán derecho a plantear quejas al comité organizador si observan que algún otro equipo está realizando el incumplimiento de alguna regla y merece sanción. Esto deberá ser notificado inmediatamente después que ocurre la incidencia, de otro modo no se tomará en cuenta.

## 10. Especificaciones Generales

- El comité organizador del concurso y el del congreso no se harán responsables de cualquier tipo de daño que puedan adquirir los robots dentro y fuera de la competencia.
- En el caso de no completarse los equipos, el comité organizador decidirá si el concurso se lleva a cabo o no, así mismo, la cantidad a reducir del premio. Este será notificado a los participantes antes de comenzar las batallas.
- En caso de querer dar de baja a su robot una vez comenzadas las batallas, la situación se considerará como una rendición, por lo que no se reembolsará lo pagado por la participación en el concurso.

## 11. Recomendaciones

El concurso se llevará a cabo dentro de las instalaciones del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, bajo un ambiente controlado en el interior del Centro Estudiantil. A pesar de esto, se recomienda que los equipos preparen su robot con la flexibilidad necesaria para que pueda ser fácilmente ajustable durante el desarrollo de la competencia para diferentes espacios, teniendo presente condiciones externas, como la iluminación, así



# 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología  
2019



como factores ambientales durante los días del concurso que puedan alterar el buen funcionamiento del robot. El comité organizador está consciente de todos estos factores previamente mencionados, por lo que hará todo lo posible para que los mismos no influyan durante la competencia. Cada equipo debe contar con su material de herramientas para cualquier inconveniente que se le pueda presentar a su robot.

Es recomendable dotar a su robot con la robustez necesaria para la competencia ya que el tiempo de reparaciones de último minuto será mínimo y por lo mismo contar con la facilidad del intercambio de baterías ya que el robot puede competir varias veces seguidas y la descarga de las baterías alterará su funcionamiento ideal.

Este congreso es una gran oportunidad para demostrar el conocimiento y habilidades que cada participante tiene, pero también es una experiencia única en la que puedes relacionarte con otros estudiantes, ya sean más avanzados en ingeniería mecatrónica o incluso con estudiantes de otras carreras y universidades.

En caso de contar con alguna duda, comentario o aclaración, favor de enviar un correo a la siguiente dirección: [robochallenge.congresoat@gmail.com](mailto:robochallenge.congresoat@gmail.com) donde con gusto se atenderán las inquietudes con la mayor brevedad posible. De antemano agradecemos la atención prestada y de nuevo extendemos la invitación a participar en este concurso, esperamos lo mejor de cada uno.

Bienvenidos a Robochallenge 2019, te esperamos el 2 de mayo y te deseamos mucho éxito.





# 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Automatización y Tecnología  
2019



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

*¡Que comience la batalla!*

**Atentamente:**

**Apolo Eduardo Torales Contreras**

Coordinador de Robochallenge 2019

"Automatización y Tecnología 15"

Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

