

BRAZO MANIPULADOR

INTRODUCCIÓN

Se convoca a los alumnos de escuelas de nivel medio superior y nivel superior de México a que se organicen por equipos y participar en la competencia de robot manipulador cuyo propósito principal es que pongan a prueba sus conocimientos dentro del marco de una competencia en la cual deban diseñar, construir y programar un robot autónomo.

DESCRIPCIÓN DE LA COMPETENCIA

El objetivo de la competencia es la creación de un sistema robótico autónomo capaz de dibujar un polígono convexo a partir de cruces negras dibujadas aleatoriamente dentro de media hoja carta bond blanca (216 x 139 mm). Ganará el robot autónomo que haga los trazos más precisos, exactos, correctos y completos.

El Comité Organizador proporcionará a cada equipo una mesa de trabajo sobre la cual deberán colocar, conectar y calibrar su robot dibujante. El robot deberá llegar a la competencia armado y montado sobre una tabla de madera, no mayor a un metro cuadrado, sobre la cual se debe ver claramente los límites en donde será colocada la media hoja blanca para que el robot pueda hacer sus trazos. Todos los componentes electrónicos, mecánicos, sistema de visión y fuente de alimentación deben estar en todo momento sobre dicha tabla.

Todos los robots deben contar con un plumón con el cual harán sus trazos. Cada equipo debe traer su propio plumón. Puede ser de cualquier color, pero debe ser de punto medio o de punto fino. No se permite usar marcadores o plumones de punto grueso o súper grueso.

Todos los robots deberán tener su propio sistema de visión que le permita reconocer y ubicar las cruces en la hoja de forma automática y sin la intervención de ninguna persona por ninguna razón. Además, deberán considerar que la competencia se puede llevar a cabo en un área con iluminación artificial o iluminación natural. Por ello los equipos deben llegar preparados para calibrar sus robots basados en las condiciones de iluminación del lugar y la hora en que se realicen la competencia. Una vez que las competencias hayan iniciado, los equipos jugarán bajo las condiciones generales de iluminación existentes, que serán las mismas para todos, sin discusiones o reclamos.

CAPITÁN DEL EQUIPO

El capitán del equipo es uno de los alumnos miembros del equipo y cuyo nombre se registró dentro del proceso de inscripción al concurso. Una vez iniciado el concurso no es posible cambiar el capitán del equipo por otro alumno, salvo causa mayor justificada.

El capitán es el representante y portavoz del equipo durante toda la competencia y única persona para hacer preguntas, pedir aclaraciones y recibir el puntaje del equipo asignado por el Jurado. Durante la prueba, el capitán de equipo es el único autorizado para solicitar tiempo fuera, retiro de competencia, o hacer cualquiera de los reclamos estipulados en el presente reglamento.

Solo el capitán de un equipo puede alegar cualquier motivo de sospecha de incumplimiento del presente reglamento por parte de otro equipo al Jurado, siempre y cuando se haga antes de iniciada la competencia. El Jurado decidirá si es fundado el reclamo y en caso de proceder el reclamo, el Jurado impondrá una sanción al infractor que puede ir desde una llamada de atención, pérdida de puntos y hasta la descalificación total del robot.

LINEAMIENTOS DE LOS EQUIPOS

Los equipos deberán de estar conformados por un máximo de 4 alumnos. Ningún integrante de un equipo podrá formar parte de otro equipo. Todos los miembros del equipo deben ser alumnos de nivel medio superior o nivel superior.

Por ninguna razón se permitirá que algún miembro de equipo sea un padre de familia, tutor, amigo o profesionalista. El equipo que no esté presente en su turno al momento de realizar las pruebas del robot (el día de la competencia), perderá su oportunidad de participar.

JURADO

El Jurado de la competencia estará compuesto por distinguidos académicos del área de robótica, uno de ellos organizador de la competencia, y dos más invitados especiales. Se darán a conocer los nombres de los miembros del Jurado antes de empezar la competencia.

En todo momento de la competencia, los jueces tienen la absoluta libertad de descalificar a cualquier equipo que no cumpla el presente reglamento o cuando alguna acción de los miembros de un equipo ponga en riesgo el adecuado desenvolvimiento de la competencia.

ESPECIFICACIONES DEL ROBOT

Se entiende por robot al conjunto de dispositivos mecánicos, electrónicos, sensores y procesadores que están colocados dentro de la tabla de madera de un metro cuadrado y que le permiten realizar la prueba. El robot debe ser un sistema completamente autónomo, es decir debe ser capaz de detectar las cruces, mover su plumón y cumplir los objetivos de la prueba utilizando únicamente sus dispositivos, sin intervención humana, sin necesidad de comunicación con teléfonos, ni ningún dispositivo externo al robot, de lo contrario será descalificado.

El robot deberá incluir su propio sistema de visión, plumón y fuente de alimentación, para lo cual cada equipo dispondrá de un contacto de 120 VAC para alimentar el sistema completo.

No hay restricciones en la composición del robot, es decir materiales, grados de libertad, componentes mecánicos y electrónicos. Puede utilizarse una cantidad ilimitada de piezas, sensores, activadores, y procesadores prefabricados o elaborados por los propios participantes, en tanto todos estos dispositivos estén siempre dentro de una tabla de un metro cuadrado. La altura del robot es libre.

Sólo se permitirá un robot por equipo (aquel que fue registrado previamente). El Jurado revisará que todos los robots cumplan con las restricciones antes estipuladas.

Cada equipo debe encargarse de traer a la competición las herramientas necesarias para utilizar y reparar el robot en caso de avería. El Comité Organizador no proveerá de ningún tipo de equipo electrónico, herramientas o refacciones.

LAS RONDAS

El orden de los equipos se establecerá de acuerdo a un sorteo previo organizado por el Jurado y en presencia de todos los capitanes de equipo.

La competencia se realizará por rondas. En cada ronda, los equipos participan una vez cada uno y en el orden estipulado. Habrá tres rondas, por lo tanto, cada equipo tendrá tres oportunidades para lograr que su robot autónomo haga el polígono convexo de la mejor manera posible. En cada una de estas rondas, el Jurado se acercará a la mesa del equipo, preguntará donde debe pegar la hoja blanca y la colocará con cinta adhesiva. La hoja tendrá previamente dibujadas al menos tres cruces negras colocadas de forma aleatoria dentro de dicha hoja.

Antes de iniciar cada prueba, el capitán del equipo tendrá la oportunidad de solicitar al Jurado un tiempo fuera de máximo 5 minutos para calibrar el sistema de visión o para hacer un ajuste

mecánico. Pasados estos 5 minutos la prueba debe imperativamente empezar, de lo contrario el equipo pierde su turno.

Solo el capitán del equipo dará inicio al programa con un botón (o tecla) y el robot autónomamente deberá, identificar las cruces, mover su plumón y marcar el polígono convexo con ellas. Una vez terminado el trazo, el Jurado retirará la hoja, asignará los puntos alcanzados y anotará el tiempo transcurrido.

Una vez que el robot comience a moverse no habrá tiempos fuera. En caso de alguna falla por parte del robot o en caso que algún miembro del equipo toque al robot, se detendrá la prueba y se contabilizarán cero puntos totales.

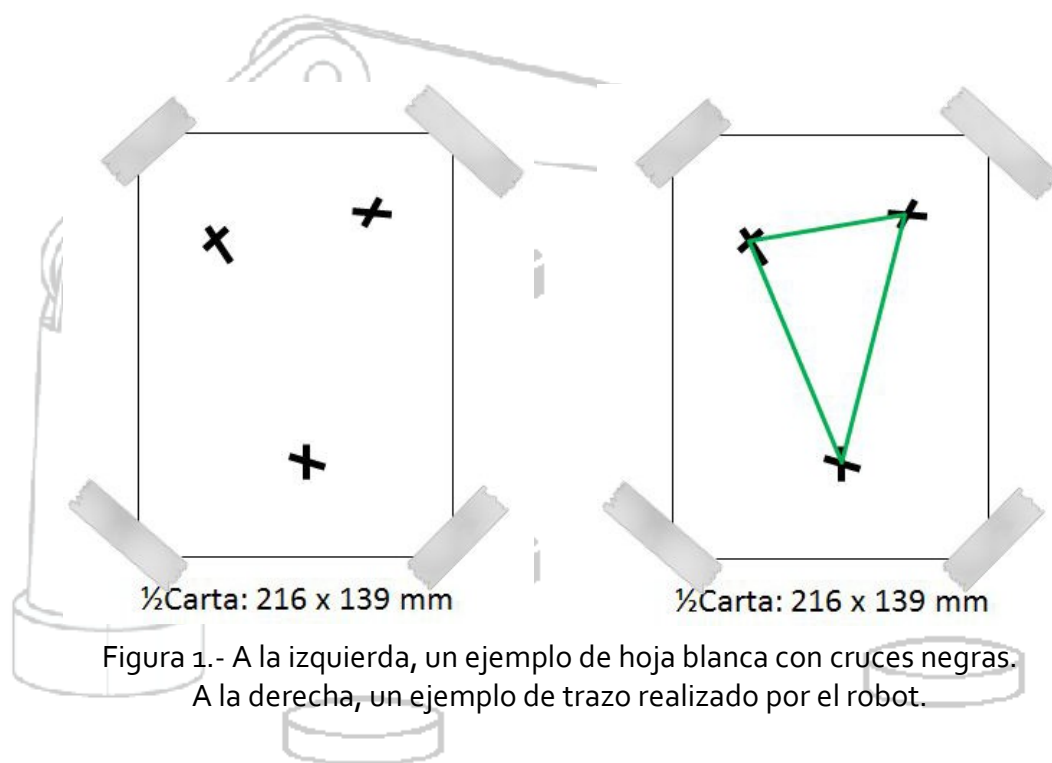


Figura 1.- A la izquierda, un ejemplo de hoja blanca con cruces negras.
A la derecha, un ejemplo de trazo realizado por el robot.

En la primera ronda las hojas tendrán tres cruces, en la segunda ronda las hojas tendrán cuatro y en la tercera ronda las hojas tendrán cinco cruces. A medida que las rondas avanzan, se tendrán más número de cruces.

Habrá un espacio de al menos media hora entre ronda y ronda para dar oportunidad a los equipos de hacer ajustes o reparaciones a sus robots.

Cuando el robot termine de hacer sus trazos, el Jurado retirará la hoja y hará la evaluación del desempeño. Dicha puntuación se anotará en una bitácora y será notificada al capitán del equipo.

Al término de las tres primeras rondas, el puntaje final que representa a cada equipo será el mejor que hayan logrado dentro de esta etapa. En caso de que dos robots empaten en el puntaje final, se pondrá primero a aquel que haya realizado el dibujo en el menor tiempo. En el caso en el que dos robots empaten tanto en puntaje como en tiempo, deberán pasar una ronda de desempate.

En base a estos puntajes, se elegirán los mejores tres robots para concursar en las rondas finales por el primer lugar. En las finales habrá también tres rondas en donde se usarán hojas con cuatro, cinco y seis cruces progresivamente. Las reglas de evaluación seguirán siendo las mismas.

LA EVALUACIÓN DE LOS TRAZOS

La evaluación del robot se hace en base a sus trazos con el plumón sobre la hoja. Se van acumulando puntos conforme se demuestre que los trazos de cada cateto del polígono son precisos, exactos, y que el polígono es correcto y completo. El tiempo de ejecución se tomará como criterio de desempate. Solo el Jurado llevará el tiempo oficial el cual comienza cuando el capitán oprime el botón de arranque y termina cuando el robot levanta el plumón después de su último trazo.

La puntuación por cateto es la siguiente:

- +5 puntos si el trazo de la línea es continuo de cruz a cruz y sin brincos.
- +5 puntos si el trazo del cateto empieza y termina en las cruces.
- +5 puntos si la línea no sale de un rango de 5mm con respecto a la línea ideal (Fig. 2)
- +5 puntos si no hay trazos o rayones extras diferentes a los catetos.

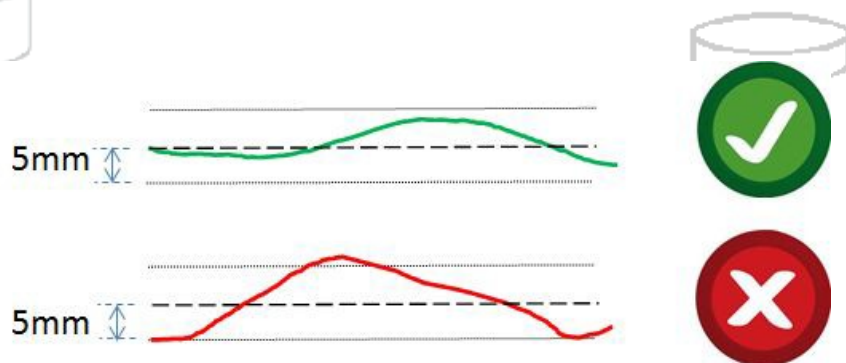


Figura 2.- Dos ejemplos de trazos con respecto a la línea ideal.

Un polígono convexo es un polígono, en el cuál, la medida de cada uno de sus ángulos internos, formados por dos de sus catetos, es menor a 180° . Dado un grupo de puntos, el polígono convexo (o cierre convexo) es aquel que los contiene todos dentro. Esto puede significar que ciertos puntos son vértices y ciertos puntos quedan en el interior del polígono. Ver figuras 3 y 4.

Una definición más amplia de polígono convexo se puede encontrar en el libro:
Lawrence S. Leff. (2008). Geometry the easy way. Paw Prints.

La puntuación para el polígono es la siguiente. Estos puntos solo se aplican si el polígono está completo, es decir si es un trazo cerrado (termina donde empezó):

- +10 puntos si la figura creada por el robot es un trazo cerrado.
- +20 puntos si la figura creada por el robot es un polígono convexo (Fig. 3 y 4)
- +30 puntos si la figura es un polígono convexo realizado en menos de 3 minutos.

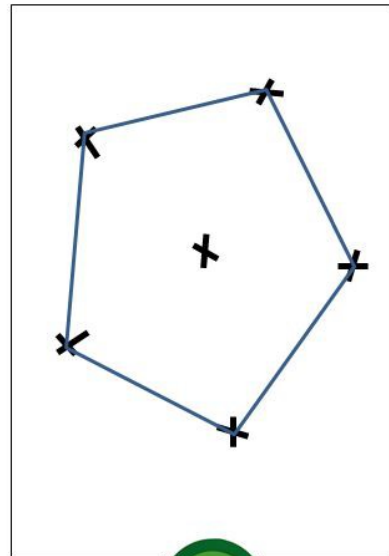
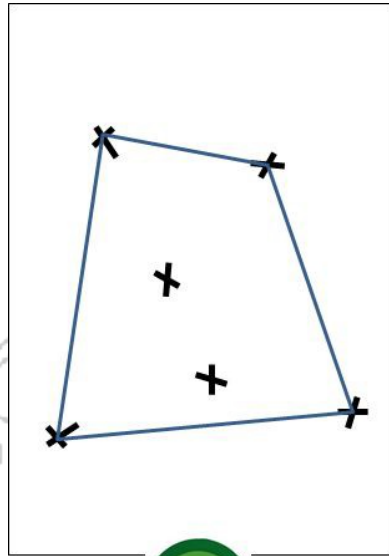


Figura 3.- Ejemplos de polígonos que son convexos.

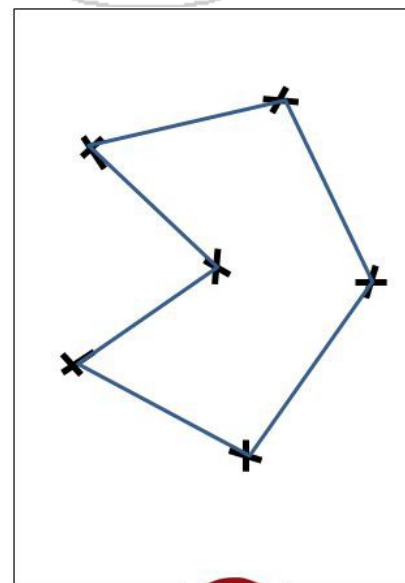
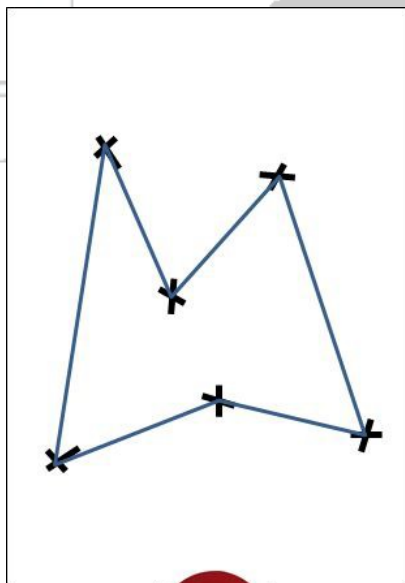


Figura 4.- Ejemplos de polígonos que no son convexos.

DESCALIFICACIÓN

Los participantes que cometan cualquiera de las siguientes acciones o actitudes serán descalificados y tendrán que abandonar la competencia:

- En caso de que el capitán o cualquier miembro del equipo manifieste una actitud poco decorosa o antideportiva, ya sea verbal o física hacia otro equipo, jueces o a algún miembro de la audiencia.
- Cuando alguno de los robots dañe a alguna persona.
- Hacer algún tipo de engaño o fraude, para obtener beneficios directos o indirectos en la competencia.
- Si uno o varios competidores amenazan con la no participación en la competencia o perjudican la dinámica de la misma, por no acceder por parte del comité organizador a peticiones que benefician a intereses propios.
- Si cualquier miembro del equipo toca el robot cuando esté ejecutando la tarea

INSCRIPCIONES Y COSTOS

La inscripción se realizará con depósito a la cuenta:

Banco: Bancomer
Cuenta: 1103174581
Clabe: 012180011031745817
Nombre: Luis Manuel Díaz García

Deberás enviar el comprobante del depósito al correo BogotronITESMCEM@gmail.com con los siguientes datos:

- ✓ **Nombre del depositante**
- ✓ **Nombre del equipo**
- ✓ **Institución que representa**
- ✓ **Foto del robot**
- ✓ **Nombre de los integrantes, indicando quién es el capitán.**

La fecha límite de inscripción será el miércoles 25 de abril de 2018.

Los costos de inscripción por equipo son los siguientes:

Del 14 de febrero al 11 de marzo	\$550.00 MN
Del 12 de marzo al 11 de abril	\$600.00 MN
Del 12 de abril al cierre de inscripciones	\$650.00 MN

DUDAS DE LOS PARTICIPANTES

Si algún equipo participante tiene una duda o desea alguna aclaración adicional acerca de los artículos expresados en este reglamento, deberá expresarla detalladamente por correo al comité organizador (BogotronITESMCEM@gmail.com) antes de la competencia a fin de ser analizada y respondida por la misma vía. En caso de proceder a algún cambio o actualización en el reglamento, se dará a conocer antes del día de la competencia a todos los participantes vía la página web oficial del concurso.

SITUACIONES EXTRAORDINARIAS

Cualquier situación no prevista en estas reglas será resuelta por el Jurado y los organizadores del Concurso siempre preservando el espíritu de justicia y "fair-play". Su decisión es inapelable.

En caso de no existir un mínimo de 5 equipos para la competencia, la categoría se considerará de exhibición únicamente.

