

Candidates 2023

Reglamento del Torneo Interno de RoBorregos



Las reglas oficiales para la competencia “Candidates 2023” están sujetas a cambios, por lo que se les pide a los participantes estar atentos a cualquier modificación.

Cualquier duda favor de contactar a algún organizador.

Monterrey, N.L. a 01 de septiembre de 2023

Contenido

1. Descripción del torneo

1.1. Objetivo

1.2. Participantes

1.3. Competencia

2. La pista

3. Las zonas

3.1. Zona A: Laberinto

3.2. Rampa

3.3. Zona B: Dispenser

3.4. Zona C: Seguidor de líneas

4. Reto Extra

5. Puntuaciones

6. Lack of Progress

7. Especificaciones generales del robot

8. Reglas generales y prohibiciones

9. Medidas y otras especificaciones

10. Entrevistas y bitácoras

1. Descripción del torneo

1.1. Objetivo

Encontrar a alumnos destacados que se integren al equipo de robótica *RoBorregos* de acuerdo a su desempeño en la resolución del reto, sin embargo, más allá de una selección, se busca compartir conocimientos de robótica dentro de la comunidad del Tecnológico de Monterrey y lograr un crecimiento tanto personal como profesional en los aplicantes.

1.2. Participantes

Para ésta competencia puede participar cualquier alumno del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, que se encuentren cursando 1er, 2do o 3er semestre de alguna carrera en el Tec.

Para concursar en el torneo es necesario que los equipos se registren en tiempo y forma. Los equipos serán de 3 a 4 integrantes. Trabajarán juntos en el diseño, construcción y programación de un robot que tenga las características especificadas en este reglamento. Es necesario que cada equipo nombre un capitán. Durante la competencia se espera que los participantes demuestren sus habilidades de trabajo en equipo y liderazgo. Es necesario que los participantes realicen todas las actividades de seguimiento indicadas por los organizadores del torneo.

1.3. Dinámica de rondas

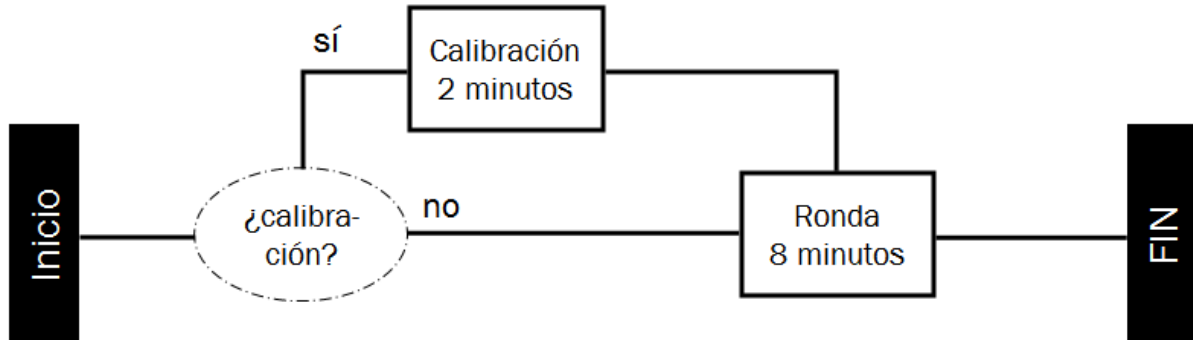
Cada ronda consistirá de una fase de inicio, una de calibración (con duración de 0 a 2 minutos) y una fase de resolución del reto (con duración de máximo 8 minutos) llevadas a cabo en ese orden. En el tiempo de ronda ya no se podrá modificar mecánica o electrónicamente al robot, al igual que no se podrá cambiar su programación.

Al inicio de la ronda el capitán debe de mostrar cómo prender y apagar el robot, así como indicar de qué manera el robot va a mostrar que identificó algo en la Zona A, Zona B y Zona C¹. Después, sigue la calibración. En caso de que el equipo termine la calibración de sensores antes de consumir sus 2 minutos, **no será posible utilizar el tiempo sobrante como tiempo de resolución del reto**, sino que se pasará directamente a los 8 minutos destinados a esto. Asimismo, en caso de requerir más de 2 minutos de calibración, **será posible consumir tiempo de los 8 minutos de la resolución del reto**, y posteriormente utilizar el tiempo sobrante como ronda regular. Está estrictamente prohibido realizar pruebas en las que el robot

¹ Ver apartado 3.1 y 3.3

se mueva durante el tiempo de calibración. Una vez que inicien los 8 minutos de resolución del reto, no será posible modificar el robot de ninguna manera.

Cronología de la ronda:



Durante la ronda, la persona con el rol de **capitán** tiene un papel importante ya que SÓLO ÉL/ELLA/ELLE podrá realizar las siguientes acciones:

- Posicionar el robot al inicio de la ronda, y reposicionarlo en caso de que se presente un lack of progress.²
- Manipulación del robot durante los intervalos de tiempo permitidos.
- Solicitar un lack of progress y declarar fin de ronda (puede hacerlo en cualquier momento).
- Aclarar puntos acumulados de la ronda.
- Firmar el puntaje obtenido³ al final de la ronda.

El título de capitán puede asignarse a **otro miembro del equipo** el mismo día del torneo y entre rondas, pero no en tiempo de ronda.

Se deberá de proporcionar el código, bitácora, cad y esquemático utilizado en la competencia 1 día antes a los encargados del torneo de la forma indicada para que sea inspeccionado por los jueces. Aún así, posteriormente se podrán hacer modificaciones menores al mismo.

El día del torneo, los equipos participantes:

→ Deberán contar con un capitán del equipo.

² Véase apartado 6: “Los lack of progress”.

³ Una vez firmado el puntaje no puede haber reclamación de éste a los jueces.

- Deberán presentarse a la hora señalada para recibir las instrucciones iniciales del torneo.
- Deberán estar en la pista 5 minutos antes de su ronda.
- Podrán asistir a su ronda para verla, sin embargo solamente dos personas del equipo podrán estar dentro de la zona delimitada alrededor de la pista.
- Podrán realizar “lacks of progress” durante la ronda (solo el capitán del equipo).
- Deberán seguir el reglamento.

1.4. Algunos términos utilizados

1. **Calibración:** ajuste solamente de código de sensores, actuadores y posicionamiento del robot antes del inicio de la ronda.
2. **Lack of progress**⁴: situación en la que el robot es incapaz de avanzar/está atorado y se necesita reiniciar su posición.
3. **Unidad:** se toma como un área estándar de 30 ± 2 cm de la cual la pista está hecha.
4. **Check point:** punto al que el robot puede regresar si hace un lack of progress. Normalmente hay uno entre zonas.

⁴ Ver apartado 6: “Los lack of progress”

2. La pista

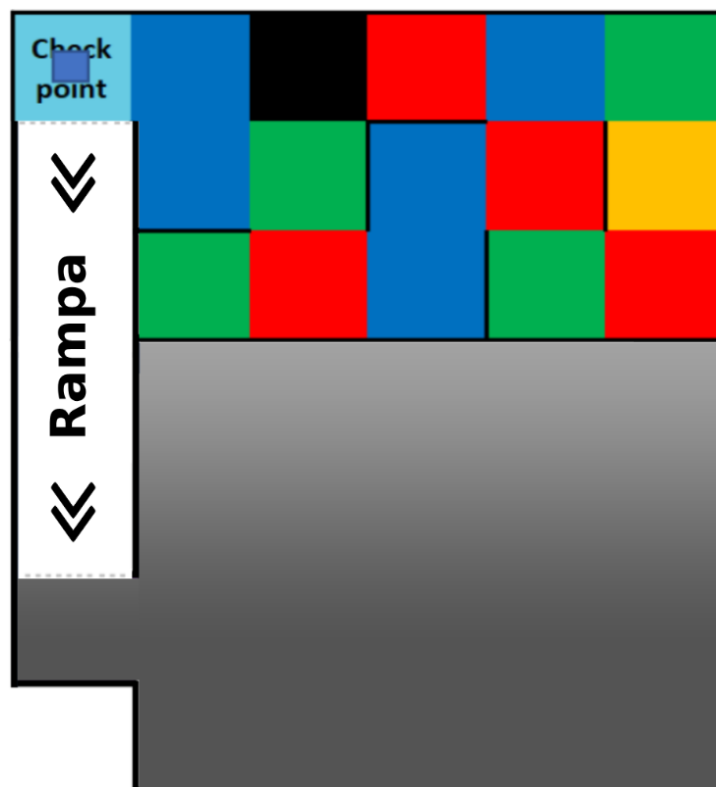
La pista está compuesta por dos pisos, dividida por tres zonas a las que se les asignaron los nombres de Zona A, Zona B y Zona C. En cada zona hay un reto diferente que el robot deberá resolver; es necesario que éste pase por las tres áreas alfabéticamente, empezando por la Zona A. Una vez que el robot pase de una zona a otra, **no será posible regresar a alguna anterior**.

Las paredes exteriores de las zonas, las que rodean la rampa y las utilizadas en el laberinto, tienen una altura mínima de 15 centímetros.

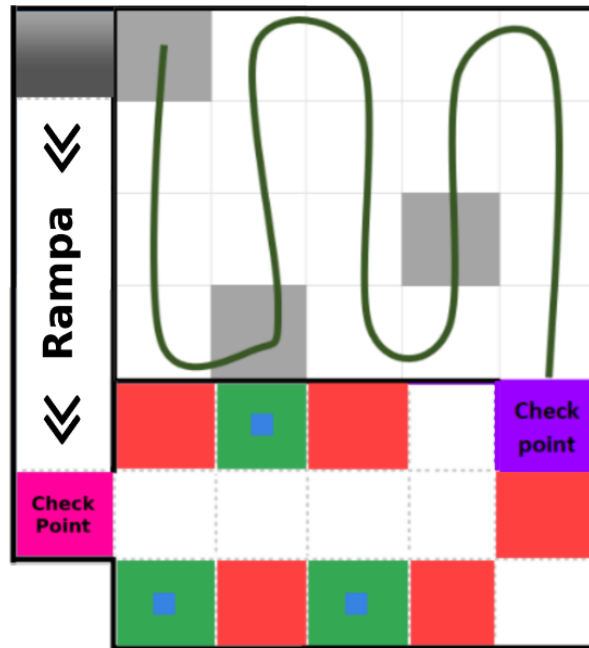
Existen 3 checkpoints de inicio a lo largo de la pista, los cuales otorgan puntos y sirven como referencia para la relocalización del robot en caso de *lack of progress*. Entre **unidades con colores diferentes** existen cierta separación de color **blanco**.

El mapa de la pista se plantea en la siguientes figuras:

Piso Superior



Piso Inferior



La pista está acomodada exactamente de la misma forma en la que se presenta en el diagrama con ciertos elementos que pueden variar.

Al comienzo de cada ronda, el robot deberá iniciar su recorrido en el área indicada dentro de la Zona A (marcada por la unidad amarilla con la palabra INICIO). Posteriormente deberá realizar la Zona B, la Zona C y finalizar con la rampa.

3. Las zonas

3.1. Zona A

3.1.1. Objetivo

La Zona A es la primera zona en el área de juego. El objetivo de esta zona es poder encontrar el final del laberinto pasando por la mayor cantidad de cuadros de colores y detectando correctamente si son azules, rojos, verdes, o negros.

Los colores deben de identificarse por medio de displays (luces led, LCD), movimientos (pueden usarse servos) o cualquier otro medio fácil de identificar con excepción de indicadores por medio de sonidos⁵.

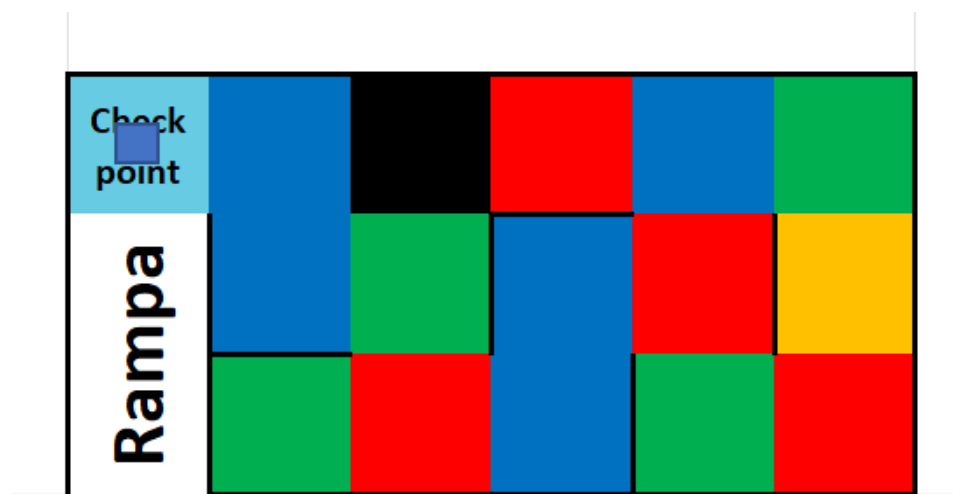
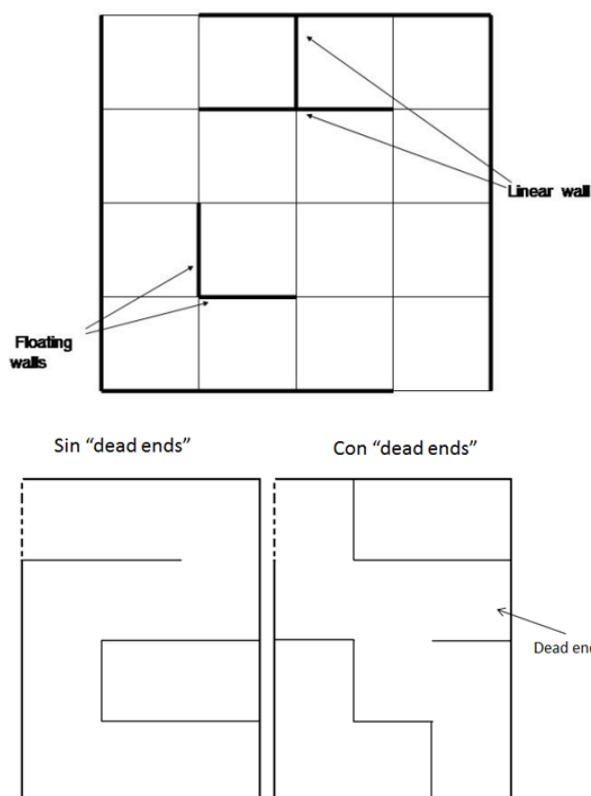


Figura 3.1.1. Ejemplo de acomodo de pista.

3.1.2. Descripción gráfica

El inicio de la Zona A estará marcado con el checkpoint de color amarillo. Al final de la casilla del checkpoint se encontrará un bloque en el suelo, el cual podrá ser recogido para el bonus de la Rampa (más información en el apartado 3.2). La Zona A será un laberinto con dimensiones de 5 x 3 unidades, paredes blancas lineales de 30 centímetros de largo y **puede o no contar con paredes flotantes**. Igualmente, puede o no tener “dead ends”. En las siguientes figuras se explican gráficamente estos conceptos.

⁵ Mencionado anteriormente en el apartado 1.3, al inicio de la ronda se deberá de indicar este tipo de “display” o “seña”.



Dentro de la zona habrá 14 cuadros de colores azul, rojo, verde o negro. El acomodo de los cuadros de colores cambiará en cada ronda. No necesariamente habrá la misma cantidad de casillas de cada color, pero siempre habrá solo un color que aparecerá en 5 casillas.

Si el robot se encuentra con una casilla negra, no podrá utilizarla para seguir recorriendo el laberinto. En caso de que más del 80% del área del robot entre en la casilla se aplicará un lack of progress. En adición, la disposición de casillas negras y paredes será tal que se asegura que siempre será posible encontrar la salida desde el inicio.

La zona contará con solamente una entrada y una salida. Está estrictamente prohibido hacer pre-mapeo⁶ de la posición de los cuadros o paredes.

3.1.3. Zona A Bonus

Para lograr el bonus de la zona A, el cual es opcional, el robot tendrá que haber llegado al final del laberinto y haber contado la cantidad de casillas de cada color, con lo que deberá de descubrir cuál es el color que aparece **exactamente en 5 casillas diferentes** (solamente 1 color estará presente en 5 casillas). Después, deberá regresar a alguna de las casillas de este color e indicar (por medio de leds, movimiento, etc) el color de la casilla.

⁶ Refiriéndose esto al uso del conocimiento de la localización de paredes y/o cuadros de colores, así como otros objetos para programar una ruta que el robot pueda seguir antes de la ronda.

Si el robot **identifica incorrectamente** el color que aparece 5 veces, no tendrá los puntos que corresponden al bonus, pero los puntos de la zona A se conservan (en pocas palabras no se perjudicarán los puntos si el bonus no se completa). Está asegurado que existe un camino posible a los 5 cuadros desde el punto inicial, y que las casillas de los demás colores se repiten más o menos de 5 veces.

El color del checkpoint del final de esta zona, antes de la zona B, dependerá de la configuración de la ronda del momento, por lo que podría ser de color verde, azul o rojo.

3.2. Rampa

3.2.1. Objetivo

Al terminar la Zona A, el robot llegará a la rampa. En esta sub-zona el robot deberá descender por ella con precaución para evitar que se dañe o se vuelque. Si al momento del descenso el robot es incapacitado y no le es posible seguir su trayecto se declarará un lack of progress. Por lo tanto, el robot deberá bajar de manera controlada en la rampa para llegar adecuadamente al checkpoint el cual estará colocado en la base inferior.

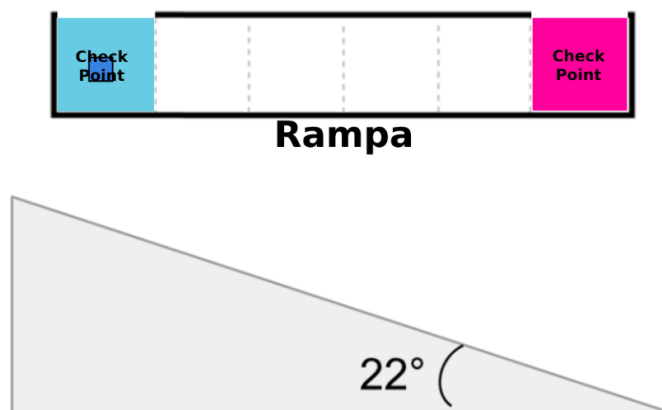


Figura 3.2.1.1. Visualización gráfica de la rampa

3.2.2. Descripción gráfica

La rampa tiene una inclinación uniforme de 22° con respecto al suelo y su zona consta de: el checkpoint previo (1 unidad), la rampa (4 unidades) y la base final(1 unidad). La altura vertical de la rampa es de 1.6 unidades. La rampa tendrá muros laterales de al menos 15 cm. de altura desde el inicio del descenso hasta el aterrizaje en la base inferior en la cual estará colocado un checkpoint.

3.2.3. Bonus

Como bonus, se utilizará el cubo en el checkpoint al inicio de la rampa. El robot deberá agarrar el cubo y bajarlo hasta el otro checkpoint de la rampa.

3.3. Zona B

3.3.1. Objetivo

La Zona B representa la segunda zona principal de la pista. Dentro de esta zona se encontrarán 3 objetos como la figura 3.3.1.2 **repartidos sobre casillas verdes**, en esta zona se ganarán puntos si alguno de los objetos es posicionado encima de cualquiera de las zonas de descarga rojas. Una vez se utiliza una de estas, no se podrá meter otro objeto en esta zona utilizada. Por cada objeto que se mueva de su casilla se otorgarán 5 puntos; por el primer objeto colocado en su zona de descarga se otorgarán 10 puntos, por el segundo 15 y por el tercero 20.

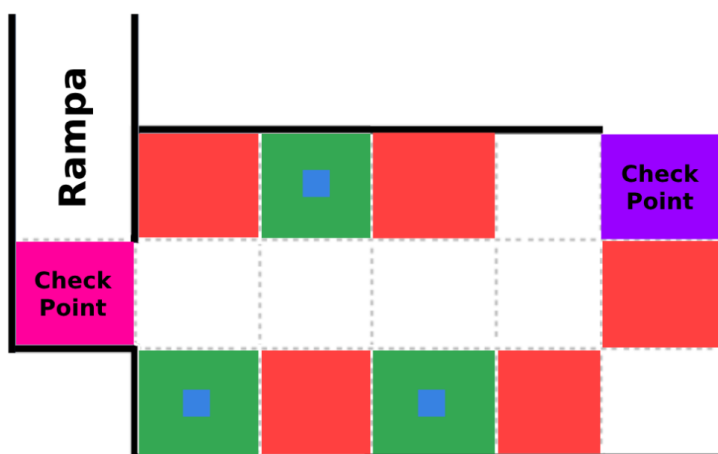


Figura 3.3.1.1. La Zona B, con sus objetivos, placas rojas y sus checkpoints

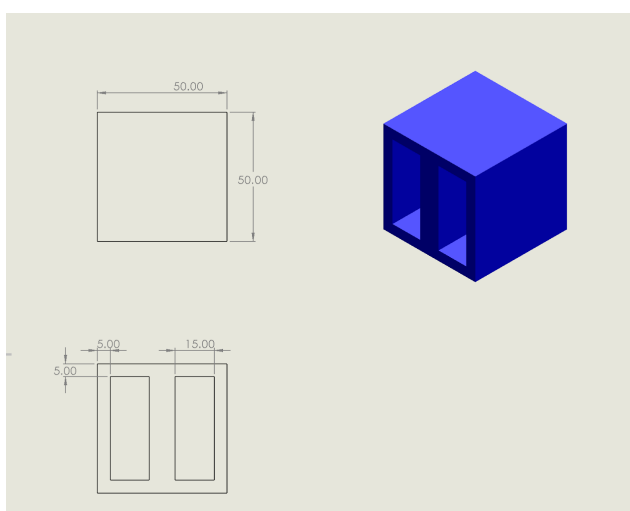


Figura 3.3.1.2. El cubo y sus dimensiones

3.3.2. Descripción gráfica

El espacio cubre un área de 5 x 3 unidades. Tanto los objetivos junto a su placa verde como las placas rojas tendrán una posición aleatoria entre rondas, sin embargo, cabe aún así recalcar que el pre-mapeo⁷ está estrictamente prohibido, por lo que los objetivos deberán ser detectados y reconocidos por el robot. En la zona se ubicarán 3 objetivos en total los cuales estarán centrados en sus respectivas casillas verdes. Para las zonas de descarga se ubicarán 5 casillas rojas, posicionadas aleatoriamente en el espacio. Para que un objetivo sea tomado en cuenta para el puntaje, deberá ser colocado por lo menos un 80% dentro de la zona de descarga. La ubicación del checkpoint en la zona B siempre será la misma y será siempre de color morado.

3.3.3. Zona B Bonus

Para obtener una mayor cantidad de puntos, como ya fue mencionado previamente, por cada nuevo objetivo que sea colocado correctamente en la zona de descarga, se sumará la cantidad anterior de puntos +30, de esta manera por cubo correctamente colocado se otorgarán, 30 60 y 90 puntos respectivamente.

⁷ Refiriéndose esto al uso del conocimiento de la localización de paredes y/o cuadros de colores, así como otros objetos para programar una ruta que el robot pueda seguir antes de la ronda.

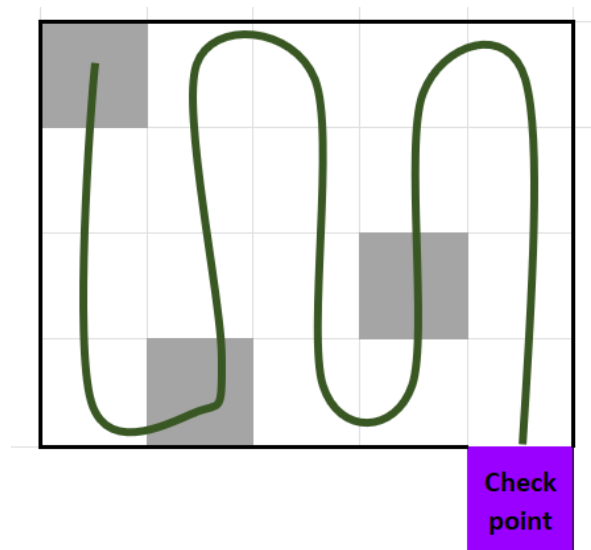
3.4. Zona C

3.4.1. Objetivo

La Zona C representa la tercera zona de la pista, el objetivo de esta zona es lograr hacer un robot capaz de seguir una línea verde en un área de 4×5 unidades.

Los lack of progress se darán si el robot deja de seguir la línea. En caso de un lack of progress, el robot deberá ser colocado en el último checkpoint que haya cruzado, en cualquier orientación y posición que el equipo decida.

En esta zona se gana puntos de acuerdo al número de checkpoints que pase el robot. Se considera que la trayectoria de la línea pasará siempre por la cantidad de checkpoints que haya en la zona.



Zona C, con posibles formaciones de la pista

3.4.2. Descripción gráfica

La línea formará un camino hacia la otra zona. Como se ve en la imagen, la línea siempre empezará a la mitad del cuadro de entrada, tendrá al menos 5 centímetros entre la línea y alguna pared. **La forma de las líneas cambiarán en cada ronda conforme al criterio de los jueces.**

En el caso de los checkpoints la línea pasará encima de ellos, como se muestra en la imagen.

3.4.3. Materiales

Se usará cinta de aislar verde de $\frac{3}{4}$ a 1 pulgada de grosor como la que se muestra a continuación:



3.4.4. Reto bonus

Cada checkpoint será una casilla de color plateado reflejante, para poder lograr el bonus será necesario que el robot se detenga durante al menos 2 segundos, posteriormente se deberá de indicar con cualquier indicador visual (leds, displays) que se ha pasado por un checkpoint.

4. Puntuaciones

No se darán puntos por realizar dos o más veces las mismas acciones.

4.1. Zona A

4.1.1. Puntos

Detectar color correctamente: 5 puntos

4.1.2. Bonus

Reto bonus: 80 puntos

4.2. Rampa

4.2.1. Puntos

Bajar la rampa: 20 puntos

Bajar sin lack of progress: 20 puntos

4.2.2. Bonus

Bajar el objeto de manera controlada: 50 puntos

Bajar la rampa sin tocar las paredes: 35 puntos

4.3. Zona B

4.3.1. Puntos

Colocar primer objetivo: 30 puntos

Colocar segundo objetivo: 60 puntos

Colocar tercer objetivo: 90 puntos

4.4. Zona C

4.4.1. Puntos

Pasar un checkpoint: 15 puntos

4.4.2. Bonus

Detectar cada checkpoint: 30 puntos

4.5. Puntos extras

Puntos bonus en zonas A, B y C:

En las zonas A, B se darán diferentes puntos extras al llegar a un checkpoint dependiendo de cuántos *lack of progress* el equipo solicite

- 20 puntos: Pasar al siguiente checkpoint sin lack of progress
- 10 puntos: Pasar al siguiente checkpoint con 1 lack of progress

- 5 puntos: Pasar al siguiente checkpoint con 2 lacks of progress
- 0 puntos: Pasar al siguiente checkpoint con 3 o más lacks of progress

En el caso de la zona C se darán puntos:

- 10 puntos: Pasar al siguiente checkpoint con 0 lack of progress
- 5 puntos: Pasar al siguiente checkpoint con 1 lack of progress

5. *Los Lack of Progress*

Un lack of progress ocurrirá sí:

- El capitán del equipo lo **declara**.
- El robot o algún miembro del equipo daña la pista.
- Si algún miembro del equipo (incluido el capitán) toca la pista o su robot sin el permiso del juez
 - también el juez puede determinar si se debe parar y terminar la ronda en este caso

Cuando un lack of progress ocurra, el capitán deberá apagar o reiniciar el robot siempre del mismo modo. El modo de apagar o reiniciar el robot debe ser especificado a los jueces al inicio de la ronda. **No se puede cambiar de ningún modo la mecánica, programación o electrónica de éste.**

Después, el capitán del equipo deberá tomar el robot de donde esté y posicionarlo en: el área de inicio para el caso de la Zona A, en el checkpoint del inicio para el caso de la zona B o el último checkpoint llegado en la zona C y en el checkpoint de la base de la rampa para la Zona de la Rampa.

Si se hacen tres lack of progress en la misma zona, **se otorgará el derecho de que el robot inicie en el checkpoint de la siguiente zona**, sin embargo no se otorgarán puntos por alcanzar el checkpoint.

También, no se podrá regresar a una zona previa a la actual (por ejemplo, trasladarse de la Zona B a la Zona A, o de la Zona C a la Zona B o Zona A). En este caso, se realizará un lack of progress y se regresará al robot al checkpoint de la zona donde inició.

El tiempo sigue corriendo durante los lack of progress.

6. Especificaciones generales del robot

- Las dimensiones del robot son libres.
- No hay restricciones de sensores, actuadores, baterías, llantas, microcontroladores y accesorios en general.
- El material de fabricación es indiferente para el jurado.
- El peso es libre.
- Se prohíbe el uso de herramientas/aditamentos que modifiquen la pista o causen algún daño/alteración a las superficies en general.
- Cualquier robot que tenga una similitud de por lo menos el 80% con algún otro robot (diseño y programación) amerita la descalificación de ambos.
- Los robots deben de ser totalmente autónomos; está estrictamente prohibido interactuar de cualquier forma⁸ con el robot después de empezada la ronda. La excepción es durante los lack of progress, ya que se le permite al capitán mover el robot al inicio o a los checkpoints según sea el caso.
- El robot deberá estar hecho por los integrantes del equipo. Está prohibido utilizar un robot ya hecho por una persona que no pertenezca a los integrantes del equipo o uno obtenido de un kit de desarrollo.
- Está prohibido utilizar kits de robótica educativa como lo son Lego Mindstorms, Lego Spike, etc.

7. Reglas generales y prohibiciones

7.1. Equipos

El máximo número de integrantes por equipo es de cuatro personas y el mínimo de tres; es posible hacer un equipo mientras tenga por lo menos tres integrantes.

Cada integrante deberá conocer cuál es el algoritmo y programación utilizada. Está estrictamente prohibido usar código ya hecho por otra persona, bajado de internet etc., para resolver alguna lógica y los movimientos de alguna de las zonas.

7.2. Juego

Está prohibido, en todas las Zonas, hacer pre-mapeo del laberinto. Refiriendo esto a que no se podrá guardar la configuración de éste para la ronda en curso, incluyendo específicamente la localización de las paredes y los colores de las unidades.

⁸ por medio de bluetooth, wifi o cualquier tipo de señales.

En cualquier momento de la ronda, el capitán del equipo puede declarar la ronda terminada, haciendo que se termine la ronda y los puntos que hicieron se le bonificará a su marcador.

En caso de cualquier conflicto durante la ronda el juez tiene la última palabra.

Al final de la competencia, si hay un empate, será considerado el tiempo como factor de desempate, siendo el robot con menor tiempo ocupado en las rondas el ganador del torneo.

8. Medidas y otras especificaciones

8.1. Tolerancia en las medidas

Unidad: Se toma como una unidad un espacio de 30x30 centímetros enmarcado por una línea de alrededor de 1.2 centímetros para medir diferentes áreas de la pista.

Acerca de las medidas

Todas las medidas que aparecen descritas aquí pueden tener un margen de error dependiendo de su medida.

- Rampa: inclinación de $22^\circ \pm 2^\circ$ de error
- Paredes del laberinto: 15 ± 1 cm de error
- Unidades: $30 \times 30 \pm 2$ cm de error

8.2. Colores específicos de la pista

8.2.1. Checkpoints

- Zona A: unidad de color amarillo.
- Zona B: unidad de color celeste
- Zona C: unidad de color morado, plateado brillante en los checkpoints dentro.
- Zona de rampa: rosa, en la base inferior de la rampa.

8.2.2. Otros

- Zona A
 - Colores a detectar: verde, azul y rojo (Para puntos).
- Zona B
 - Colores a detectar: verde y rojo (Casillas de carga y descarga).
- Zona C
 - Colores a detectar: Verde y blanco (Para evitar pasar sobre las líneas).

9. Entrevistas y bitácoras

Los equipos candidatos a entrar al equipo tendrán que asistir a diferentes entrevistas de seguimiento, además de llevar una bitácora donde escribirán a detalle sus avances y proveerán de evidencias (fotos, videos, imágenes de diseños, fragmentos de código, etc).

9.1. Sesiones de entrevista

9.1.1. Grupales

Una vez por semana con sus mentores para ver el avance del equipo puede ser presencial o en línea (decisión del equipo y de sus mentores).

9.1.2. Individuales: Entrevista final el día de la competencia

9.2. Bitácora

Se llenará un [formato establecido](#) que resuma el trabajo que cada integrante del equipo realizó. Esto puede incluir investigación, solución de problemas/obstáculos, creación de algoritmos y diseño general del robot.