
REGLAS DE CATEGORÍA SEK – 2023

Versión 1.0 – Mayo 2023

1 Introducción

Para muchas personas, los coches de conducción autónoma pueden parecer algo imposible, una visión de un futuro lejano con aires de ciencia ficción. Sin embargo, muchas empresas tecnológicas y fabricantes de vehículos están uniendo esfuerzos para que la conducción autónoma sea una realidad cada vez más cercana a nosotros.

Siguiendo esta tendencia tecnológica, las aplicaciones de transporte también están invirtiendo y apostando por este prometedor futuro. Así, algunas empresas están promoviendo una competición para ver qué vehículo sería capaz de transportar el mayor número de pasajeros en el menor tiempo posible.

2 Objetivo General

Los participantes deben construir un robot capaz de orientarse, movilizarse por las calles de la ciudad, no chocar con obstáculos, encontrar pasajeros, además de transportarlos a lugares preestablecidos con eficiencia y agilidad.

3 Los robots

Los equipos sólo podrán construir un robot que deberá ser capaz de realizar todos los retos propuestos en la competencia.

El tamaño máximo permitido del robot es de 25 cm de alto x 25 cm de ancho x 25 cm de largo con él completamente desarrollado y sin número máximo de piezas, sensores y controladores para su construcción. Sin embargo, cabe destacar que sólo puede tener piezas de un único kit robótico. Por ejemplo, si el kit elegido es el Kit LEGO R, no se podrán utilizar piezas ni accesorios de ningún otro fabricante (Vex R, PETe R o FischerTechnik R). El robot debe ser totalmente autónomo, no permitiendo ningún tipo de interferencia externa, a menos que el árbitro lo autorice.

4 La Zona o Arena

La arena se confeccionará con lona para pancartas y se imprimirá utilizando un archivo estándar proporcionado por la organización del evento. Los colores impresos deben aproximarse más al estándar RGB, para facilitar su detección por los sensores.

La arena será idéntica en ambos lados, de forma espejada, para que no haya ventaja entre un lado y otro de la misma.

En la Figura 1, podemos detallar algunas áreas y los objetivos propuestos en este desafío.

- PARQUE - Área representada en VERDE, con dimensiones de 150x15cm;
- PANADERÍA - Área representada en MARRÓN, con dimensiones de 27x24cm;
- ESCUELA - Área representada en AZUL, con dimensiones de 27x24cm;

REGLAS DE CATEGORÍA SEK – 2023

Versión 1.0 – Mayo 2023

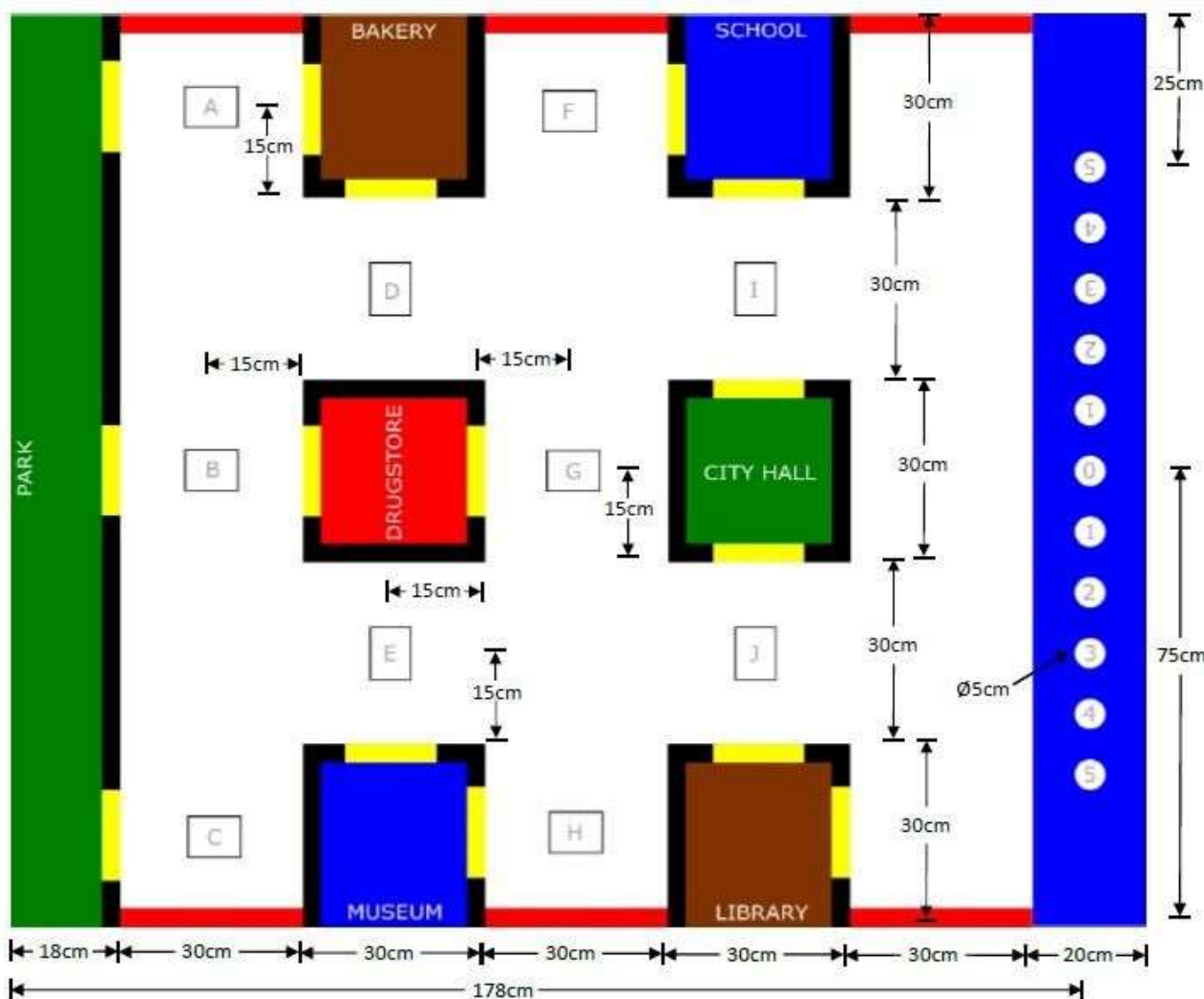


Figura 2 - Vista superior de la mitad de la arena con dimensiones

5 Los pasajeros (tubos)

Los tubos son tubos estándar de PVC para tuberías de 5 cm (aproximadamente 2 pulgadas) de circunferencia y en dos longitudes diferentes. Estos tubos representarán a personas que esperan a ser transportadas a su lugar específico, que se detallará más adelante. Las longitudes de los tubos serán de 10 cm (para representar a los niños) y 15 cm (para representar a los adultos). Todos los tubos se cubrirán con papel adhesivo con los colores AZUL, VERDE, ROJO y MARRÓN, sólo en la superficie exterior de los tubos.

Se pondrán a disposición tres (3) unidades de cada tamaño y color de tubo. Por lo tanto, dispondremos de hasta 3 tubos de cada tipo en cada partido. Así, el árbitro tendrá a su disposición 3 tubos de 10 cm y 3 tubos de 15 cm en azul, 3 tubos de 10 cm y 3 tubos de 15 cm en verde, 3 tubos de 10 cm y 3 tubos de 15 cm en marrón y sólo 3 tubos de 15 cm en rojo.

REGLAS DE CATEGORÍA SEK – 2023

Versión 1.0 – Mayo 2023

6 Las partidas

Cada uno de los equipos competirá en un lado de la ciudad, con el objetivo de conducir el mayor número de pasajeros (tubos) a sus ubicaciones predefinidas.

El equipo que obtenga la puntuación más alta (puntuaciones disponibles en la Sección 7) será determinado ganador.

Cada partido tendrá al menos un árbitro, que se encargará de anotar los puntajes y de dirigir a los pasajeros durante la disputa.

Todos los robots comienzan en una posición aleatoria, en alguna calle (zona blanca) y en cualquier lugar de la ciudad, colocados por el árbitro, buscando siempre la simetría entre los equipos.

Los robots de un lado de la ciudad no podrán entrar en los límites del otro lado. Por lo tanto, las zonas que representan las calles (zona blanca) sólo pueden ser ocupadas por un robot en cada lado.

Si un robot adversario cruza la zona de embarque y entra en las calles (zona blanca) del otro lado de la ciudad, se considerará un robot perdido. Deberá ser devuelto a su lugar de partida.

También se considerará un robot perdido cuando sobrepase los límites de la ciudad (356x150cm), representados por las líneas rojas o los límites de las zonas coloreadas de los establecimientos.

La franja central, representada en azul, será la zona de embarque de pasajeros. Tiene 11 (once) círculos de 5 cm de diámetro, donde puede haber pasajeros (tubos) esperando a los vehículos.

Para una mayor aproximación a la realidad (ya que los tubos representan personas), todos los tubos se colocarán en posición **vertical** en la zona de embarque.

El número y la disposición de los pasajeros en la zona de embarque serán definidos por el árbitro antes o durante el partido.

Se considerará que un pasajero ha sido entregado con éxito cuando el tubo esté completamente dentro del área coloreada y en posición vertical, sin que ninguna parte toque las líneas negras y/o amarillas.

Si el tubo no se coloca en ningún lugar del carril, se considerará un tubo perdido. El árbitro deberá colocarlo donde estaba al inicio de la partida.

Si el robot derriba los tubos que ya estaban correctamente colocados anteriormente, o los desplaza a una posición prohibida, la puntuación anterior se verá afectada (las puntuaciones y la descripción están disponibles en la sección 7) y el tubo afectado será devuelto inmediatamente a la zona de embarque por el árbitro.

Durante el partido, en la zona de embarque, si el robot intenta recoger al pasajero sin éxito o mueve accidentalmente los tubos, se considerará un tubo perdido. Así, el equipo sufrirá una penalización descrita en la puntuación (puntuaciones disponibles en la sección 7) y el tubo será sustituido inmediatamente por el árbitro.

Los robots no podrán salir de las calles (zona blanca) ni invadir ningún establecimiento (limitado por sensores de color). Ejemplo: El robot no puede adentrarse en la zona de la Panadería (marrón), ni siquiera parcialmente, para llegar al Parque.

REGLAS DE CATEGORÍA SEK – 2023

Versión 1.0 – Mayo 2023

Por lo tanto, los robots tendrán que moverse por la ciudad utilizando las calles (zona blanca) y como referencia, las líneas negras, rojas y amarillas que son los límites. Excepto cuando recojan o dejen pasajeros en los lugares definidos.

Las líneas amarillas representan la entrada a cada establecimiento. Por lo tanto, sólo se considerará válido el pasajero que se libere en la zona coloreada, siempre que el pasajero haya entrado en el lugar pasando, íntegramente, entre los límites de la línea amarilla.

Para los establecimientos que tengan dos entradas, no habrá diferencia de puntuación entre ellas, por lo que los robots podrán utilizar cualquiera de las entradas marcadas con la línea amarilla.

En cuanto a los establecimientos que tengan dos entradas, no se permitirá a los robots atravesar el local entrando por un lado y saliendo por el otro. En este caso, el robot se considerará perdido y deberá volver al punto de partida de la partida.

Los rectángulos identificados con letras de la A a la J, serán los lugares donde el árbitro podrá colocar un obstáculo. Este obstáculo estará representado por un cartón de leche, sin color definido, que tiene unas dimensiones aproximadas de 16x9x7cm. Se prevé un máximo de dos obstáculos en cada lado de la pista. Estos obstáculos pueden colocarse antes o después del inicio.

En caso de que el robot no identifique el obstáculo y lo desplace o incluso lo derribe, el equipo sufrirá la penalización de obstáculo no identificado. En este caso, el obstáculo se recolocará y el robot tendrá que volver al punto de partida.

La idea de colocar estos obstáculos, antes o durante el partido, es precisamente simular un posible accidente o algo que haga imposible que los vehículos circulen por la calle. Por lo tanto, cuando el árbitro coloca un obstáculo en un lugar determinado, se prevé que el robot no podrá intentar pasar por la calle o intentar colocar a un pasajero a través de la entrada bloqueada. Ante esta posibilidad, los equipos deben estar preparados para "recalcular la ruta" y buscar la(s) otra(s) entrada(s) de los establecimientos.

También se prevé que el árbitro no podrá colocar los dos obstáculos que cierran las dos entradas de ningún establecimiento.

Cada vez que un equipo tenga problemas con el robot y necesite tocarlo, reubicarlo, reiniciar el programa, volver a montar una pieza suelta o si simplemente tiene un "fallo", se considerará como un reinicio.

Cuando uno de los equipos termine, con éxito, de colocar el último tubo en el lugar correcto, la partida se considerará automáticamente terminada.

El árbitro podrá colocar, retirar o simplemente cambiar los tubos en el lugar de embarque, incluso después del inicio de la partida, colocándolos en los espacios destinados a los pasajeros, de forma simétrica.

El tiempo máximo de cada partida es de **12 minutos**.

Las puntuaciones negativas no se contabilizarán, por lo que ningún equipo tendrá una puntuación por debajo de cero.

Cuando se acerque el final de la partida y el árbitro identifique que hay un empate en la puntuación general (puntuaciones positivas y diferentes de cero), deberá sumar 3 minutos (tiempo extra). Dentro de ese tiempo, el primer equipo que realice una tarea que sume una puntuación POSITIVA será considerado ganador. En caso de que se añada tiempo extra, transcurridos 15 minutos (12 minutos de partido + 3 de tiempo extra), si ningún equipo consigue tener una puntuación positiva, el partido se decidirá por el criterio de desempate de la puntuación de 0x0 (cero a cero).

REGLAS DE CATEGORÍA SEK – 2023

Versión 1.0 – Mayo 2023

Si el partido finaliza con puntuaciones globales de 0x0 (cero a cero), se tendrán en cuenta los siguientes criterios de desempate para definir el equipo ganador, por orden de importancia:

- 1°- Se considerará ganador al equipo que obtenga la mayor puntuación positiva;
- 2°- Si la puntuación positiva es la misma, se considerará ganador al equipo que haya obtenido menos puntuaciones negativas;
- 3°- Si ninguno de los equipos consigue realizar ninguna tarea que sume una puntuación positiva, el partido se considerará un empate (fase de clasificación);
- 4°- Se prevé que (como última opción), si el partido se encuentra en una fase de la competición en la que es imprescindible definir un equipo vencedor (eliminatória), el árbitro se encargará de analizar e interpretar el rendimiento de los robots durante la partida. Así, se considerará ganador al que más se acerque a la consecución de los objetivos propuestos. Este análisis se realizará junto con los capitanes de los equipos participantes.

El color, el tamaño y el destino de los pasajeros se definen de la siguiente manera:

- Tubo AZUL de 10 cm de longitud: Representa a los niños que irán a la ESCUELA;
- Tubo AZUL de 15 cm de longitud: Representa a los adultos que irán al MUSEO;
- Tubo VERDE de 10 cm de largo: Representa a los niños que irán al PARQUE;
- Tubo VERDE de 15 cm de largo: Representa a los adultos que irán al MUNICIPIO;
- Tubo MARRÓN de 10 cm de largo: Representa a los niños que irán a la BIBLIOTECA;
- Tubo MARRÓN de 15 cm de largo: Representa a los adultos que irán a la PANADERÍA;
- Tubo ROJO de 15 cm: Representa a los adultos que irán a la FARMACIA.

6.1 Fin del Partido

Hay cuatro formas de declarar el final de un partido:

- **Tiempo acabado:** el tiempo de 12 minutos expira. Entonces, el equipo con la puntuación más alta al final del tiempo será declarado vencedor.
- **Abandono:** uno de los equipos abandona la partida. El equipo contrario es declarado vencedor inmediatamente.
- **Tiempo extra:** Si el partido termina en empate y con marcador positivo, el árbitro añadirá hasta 3 minutos de prórroga. En ese tiempo, ganará el equipo que logre cualquier objetivo que sume una puntuación positiva.
- **Partido completado:** cuando todos los pasajeros son entregados a sus destinos correctamente. Por lo tanto, el equipo con la puntuación más alta al final del desafío será declarado ganador.

7 Los puntajes

- Cada tubo ROJO de 15 cm colocado con éxito: **50 puntos.**
- Cada tubo MARRÓN de 15 cm colocado con éxito: **45 puntos.**
- Cada tubo AZUL de 15 cm colocado con éxito: **45 puntos.**

REGLAS DE CATEGORÍA SEK – 2023

Versión 1.0 – Mayo 2023

- Cada tubo VERDE de 15 cm colocado con éxito: **42 puntos.**
- Cada tubo VERDE de 10 cm colocado con éxito: **40 puntos.**
- Cada tubo MARRÓN de 10 cm colocado con éxito: **37 puntos.**
- Cada tubo AZUL de 10 cm colocado con éxito: **37 puntos.**
- Cada tubo perdido (especificado en Notas): **-3 puntos.**
- Si se identifica que, al entrar en el establecimiento, el robot no ha guiado el tubo completamente sobre la banda amarilla, este tubo se considerará perdido, aunque esté colocado correctamente.
- Si uno de los equipos coloca un tubo correctamente y, durante el partido, intenta colocar otro tubo en el mismo establecimiento, el equipo no sufrirá penalización mientras el robot no derribe el tubo anterior o lo mueva a una posición prohibida (ver descripción del tubo considerado perdido). Pero si el robot derriba el tubo o lo desplaza hasta el punto de retirar alguna parte del tubo de la zona coloreada, se deducirán **15 puntos** de la puntuación anterior y el tubo penalizado será recolocado en la zona de embarque.
- El robot no podrá dejar caer al pasajero, ni siquiera temporalmente, en otro lugar que no sea la zona coloreada de los establecimientos. Si esto ocurre, se considerará un tubo perdido.
- Cada vez que un robot exceda su área delimitada permitida o salga del carril: **-3 puntos** y el robot será reemplazado en el lugar establecido por el árbitro del partido.
- Obstáculo no identificado: **-4 puntos.**
- Cada reinicio de un robot: **-7 puntos.**
- Cada recolocación de tubos, en la zona de recogida, durante el partido: **-3 puntos.**
- Cada tubo colocado correctamente, pero en lugares equivocados, se considerará un tubo perdido. El árbitro deberá retirar inmediatamente el tubo del establecimiento y colocarlo en el lugar inicial (zona de embarque), para no perjudicar al otro equipo.
- Robot inactivo: **-7 puntos.**

8 Notas

- Un tubo se considera entregado con éxito cuando está estático, en posición vertical y completamente en las zonas coloreadas de los establecimientos.
- Un tubo se considera perdido cuando el robot entra en contacto con él (cualquier tubo de la arena), lo desplaza o lo saca de su ubicación inicial (círculos de la zona de embarque), y se encuentra en cualquier otra posición que no sea en las zonas coloreadas de los establecimientos.
- Se considera que un robot está inactivo cuando está estacionario o realizando cualquier otro movimiento que no caracterice la inspección de la zona de embarque, la recolección de tubos, la autolocalización o cualquier otro movimiento que caracterice la intención de alcanzar los objetivos del desafío.
- Si algún robot demuestra claramente que no está intentando realizar ninguno de los desafíos (para no hacer una puntuación negativa), será considerado robot inactivo.



REGLAS DE CATEGORÍA SEK – 2023

Versión 1.0 – Mayo 2023

- Si el equipo decide dejar el robot inactivo o retirarlo de la disputa a propósito (con la clara intención de no tener más puntuaciones negativas), por un periodo superior a 1 minuto, se considerará retirada y el equipo contrario será considerado ganador.

9 Requisitos de participación

Los interesados en participar en la Competencia Latinoamericana de Robótica LARC IEEE SEK deberán conformar equipos de estudiantes de pregrado de cualquier institución educativa de cualquier país. Sin embargo, también podrán participar estudiantes de secundaria. Para postular, los equipos deberán presentar un documento que describa el desarrollo y funcionamiento del robot (TDP) en formato IEEE. Este TDP servirá para que los ganadores realicen un breve informe a los demás competidores. Por favor, consulte los plazos límite en la página web del evento.

10 El jurado

El JURADO está compuesto por un miembro de la organización, un asistente de la organización y un miembro de otro equipo que no compita en la partida, elegidos previo al comienzo de la misma.

11 Situaciones extraordinarias durante la competencia

En caso de que se produzca alguna situación no contemplada en las normas mencionadas, o cualquier duda sobre la puntuación, corresponderá a los jueces y a los organizadores del concurso considerar el caso de la forma más imparcial posible y tomar una decisión. Es importante mencionar que cualquier hecho que no esté explícito en las reglas no puede considerarse automáticamente admisible en la competición. Los hechos omitidos se tratarán siempre como una situación extraordinaria y deberán ser juzgados como admisibles o no por los jueces y la organización.