Reglas Generales

VERSION: enero 9ST 2024

WRO®
WORLD ROBOT OLYMPIAD™

Deportes
Robóticos

EQUIPOS COMPITEN CON 2 ROBOTS EN UN EMOCIONANTE JUEGO

GRUPO DE EDAD:
11-19

WRO® 2024
DOUBLE TENNIS

WRO INTERNATIONAL PREMIUM PARTNER

LEGO education

ÍNDICE

1. **Información general** 3
2. **Definiciones de equipos y grupos de edad** 4
3. **Responsabilidades y trabajo propio del equipo** 4
4. **Documentos del juego y jerarquía de reglas** 5
5. **WRO Double Tennis - Descripción del juego/campo de juego** 6
6. **WRO Tenis doble - Reglas de juego específicas** 8
7. **WRO Tenis Doble - Puntuación** 14
8. **Material para robots y normativa** 16
9. **Mesa de juego y equipamiento** 17
10. **Ideas para simplificar** 19
11. **Glosario** 20
12. **Apéndice - Cuadro de casos decisivos** 21

Actualización de las normas generales de 2023 a 2024

Los cambios sustanciales y las adiciones a las normas están marcados en amarillo. Debido al gran número de cambios, no se incluye una lista. Los dos cambios más importantes son:

- Introducción de dos bolas moradas, que se cuentan como -2 bolas en la puntuación.
- Apertura de la competición a los controladores Arduino y a los elementos de construcción que no sean de LEGO.

Además, tenga en cuenta que durante la temporada puede haber aclaraciones o adiciones a las reglas, que se pueden encontrar en la sección oficial de Preguntas y Respuestas de la página web de la WRO. Las respuestas son complementarias al reglamento.

Encontrará las preguntas y respuestas de la WRO 2024 en esta página:
https://wro-association.org/competition/questions-answers/

IMPORTANTE: Uso de este documento en torneos nacionales
Las reglas de este documento se utilizan para el juzgamiento en eventos internacionales.

Este documento de reglas está hecho para todos los eventos WRO alrededor del mundo, pero para las competiciones nacionales, un Organizador Nacional WRO tiene el derecho de adaptar estas reglas internacionales para ajustarse a las circunstancias locales. Todos los equipos que participen en una competición nacional de la WRO deberán utilizar el Reglamento General proporcionado por su Organizador Nacional.

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

1. Información General

Introducción
En la categoría WRO RoboSports los equipos diseñan robots que compiten con los robots de otro equipo.
En un partido, dos equipos tienen cada uno 2 robots en el campo de juego. Los robots están programados para jugar de forma autónoma y colaborar entre sí siempre que sea posible. El deporte que practican los robots cambia cada 4-5 años.

Áreas de interés
Cada categoría y juego de la WRO se centra especialmente en el aprendizaje con robots. En el WRO Double Tennis Game, los alumnos se centrarán en desarrollarse en las siguientes áreas:

- Habilidades de codificación más avanzadas (repetición de algoritmos para una buena jugabilidad).
- Comunicación entre robots y planificación de acciones colaborativas.
- Orientación del robot sobre el terreno en un entorno con otros robots que se mueven.
- Conocimientos generales de ingeniería (construcción de robots que puedan empujar/disparar objetos de determinados tamaños) y cinemática avanzada (robots omnidireccionales).
- Aplicación de imágenes mediante cámaras y sensores.
- Estrategia y táctica cambiantes en función del comportamiento del robot adversario.
- Trabajo en equipo, comunicación, resolución de problemas y creatividad.

Aprender es lo más importante
WRO quiere inspirar a estudiantes de todo el mundo en materias relacionadas con STEM y queremos que los alumnos desarrollen sus habilidades a través de un aprendizaje lúdico en nuestras competiciones. Por eso, los siguientes aspectos son clave en todos nuestros programas de competición:

- Los profesores, padres u otros adultos pueden ayudar, guiar e inspirar al equipo, pero no se les permite construir o codificar/programar el robot.
- Los equipos, entrenadores y jueces aceptan nuestros Principios Rectores de la WRO y el Código Ético de la WRO para garantizar una competición justa y gratificante para todos.
- El día de la competición, depende de los equipos, entrenadores y jueces que juntos ofrezcan un evento divertido y justo.

Más información sobre el Código Ético de la WRO en el *link.wro-association.org/Ethics-Code.*

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

2. Definición de equipo y grupos de edad

2.1. Un equipo está formado por 2 o 3 estudiantes.
2.2. Un equipo está dirigido por un entrenador.
2.3. 1 miembro del equipo y 1 entrenador no se consideran un equipo y no pueden participar.
2.3.1. Un equipo sólo puede participar en una de las categorías de la WRO en una temporada.
2.4. Un estudiante sólo puede participar en un equipo.
2.5. La edad mínima de un entrenador en un evento internacional es de 18 años.
2.6. Los entrenadores podrán trabajar con más de un equipo.
2.7. El grupo de edad para esta categoría se define como estudiantes de 11 a 19 años. (En la temporada 2024: años de nacimiento 2005-2013)
2.8. La edad máxima indicada representa la edad que el participante cumple en el año natural de la competición, no su edad el día de la competición.

3. Responsibilidades y tareas del equipo

3.1. Un equipo debe jugar limpio y ser respetuoso con los equipos, entrenadores, jueces y organizadores de la competición. Al competir en la WRO, los equipos y entrenadores aceptan los Principios Rectores de la WRO que se pueden encontrar en: *link.wro-association.org/Ethics-Code*.
3.2. Todos los equipos y entrenadores deben firmar el Código Ético de la WRO. El organizador de la competición definirá cómo se recoge y firma el Código Ético.
3.3. La construcción y la codificación del robot sólo pueden ser realizadas por el equipo. La tarea del entrenador consiste en acompañarles, ayudarles en cuestiones de organización y logística y apoyar al equipo en caso de preguntas o problemas. El entrenador no puede participar en la construcción y programación del robot. Esto se aplica tanto al día de la competición como a la preparación.
3.4. No está permitido que un equipo se comunique de ninguna manera con personas fuera del área de competición mientras ésta se esté desarrollando. Si la comunicación es necesaria, deberán pedir permiso a un juez, quien podrá permitir que los miembros del equipo se comuniquen con otras personas, bajo la supervisión de un juez.
3.5. Los miembros de los equipos no podrán llevar ni utilizar teléfonos móviles (celulares) ni ningún otro dispositivo de comunicación en el área de competición.
3.6. Cualquier instrucción que se dé al robot durante un partido sólo puede proporcionarse en forma de programa. No se permite la introducción de datos mediante la interacción de un miembro del equipo/entrenador/personas ajenas a la competición con las partes físicas, sensores u otros componentes electrónicos del robot.
3.7. Está prohibido destruir o manipular el campo de juego/mesas de competición, los materiales o los robots de otros equipos.
3.8. No está permitido utilizar una solución (hardware y/o software) que sea (a.) igual o demasiado similar a soluciones vendidas o publicadas en línea o (b.) igual o demasiado similar a otra solución en la competición y que claramente no sea el trabajo propio del equipo. Esto incluye soluciones de equipos de la misma institución y/o país.

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

3.9. Si existe una sospecha en relación con las reglas 3.3 y 3.8, el equipo será sometido a una investigación y podrá aplicarse cualquiera de las consecuencias mencionadas en 3.10. Cuando proceda, la regla 3.10.3 puede utilizarse para impedir que el equipo investigado pase a la siguiente fase de la competición, incluso si el equipo ganaría la fase de la competición en la que se ha detectado la posible infracción de la regla..

3.10. Si se rompe o viola alguna de las reglas mencionadas en este documento, los jueces pueden decidir una o más de las siguientes consecuencias. Antes de tomar una decisión, un equipo o miembros individuales del equipo pueden ser entrevistados para averiguar más sobre la posible violación de las reglas. La entrevista puede incluir preguntas sobre el robot o el programa.

3.10.1. Un Equipo no podrá participar en un partido y perder por 8:-4.

3.10.2. Un equipo puede no ser autorizado a participar en un partido y obtiene 0 puntos, el otro equipo obtiene 3 puntos.

3.10.3. Un equipo puede ser descalificado completamente de la competencia.

4. Documentos del Juego y Jerarquia de Reglas

4.1. Cada año, la WRO publica una nueva versión de las reglas generales para esta categoría que incluye la descripción definitiva del Juego de Tenis Doble de la WRO. Estas reglas son la base para todos los eventos internacionales de la WRO.

4.2. Durante una temporada, la WRO puede publicar Preguntas y Respuestas (P&R) adicionales que pueden aclarar, ampliar o redefinir reglas en los documentos de reglas generales y de juego. Los equipos deberán leer estas Preguntas y Respuestas antes de la competición.

4.3. El documento de reglas generales y las preguntas y respuestas pueden ser diferentes en un país debido a adaptaciones locales a través del Organizador Nacional. Los equipos deben informarse sobre las reglas que se aplican en su país. Para cualquier evento internacional de la WRO, sólo es relevante la información que la WRO ha publicado. Los equipos clasificados para cualquier evento internacional WRO deben informarse sobre las posibles diferencias con sus reglas locales.

4.4. El día de la competición, se aplicará la siguiente jerarquía de normas:

4.4.1. El documento de normas generales proporciona la base para las normas de esta categoría.

4.4.2. Las preguntas y respuestas pueden anular las reglas de los documentos de reglas generales y de juego.

4.4.3. El juez del día de la competición tiene la última palabra en cualquier decisión.

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

5. WRO Tenis Doble – Descripción del Juego y campo de juego

Cada partido del desafío es para dos equipos de estudiantes. Cada equipo de estudiantes prepara dos robots. Ambos robots operan en la misma mitad del campo y su objetivo es colaborar en la tarea común: empujar todas las bolas naranjas de su mitad a la mitad del otro equipo.

Inicialmente, cada mitad del campo contiene 4 pelotas naranjas y 1 pelota morada. Durante el partido, se empujarán pelotas naranjas de una mitad a otra. Además de empujar las pelotas naranjas iniciales, los robots del equipo deben encontrar constantemente nuevas pelotas naranjas enviadas desde la otra mitad por los robots del equipo contrario. En cuanto encuentran estas pelotas del equipo contrario, los robots deben planificar y realizar acciones para empujar estas pelotas naranjas de vuelta. Por otro lado, la pelota morada debe permanecer en su propia mitad del campo de juego. Las pelotas naranjas se cuentan como 1 y las moradas como -2, y el equipo con el número más bajo al final gana ese partido.

Un partido dura como máximo 2 minutos y al final del partido el ganador se determina por el número de bolas naranjas y moradas en cada uno de los lados del campo de juego

En Deportes Robóticos, los jueces tienen un papel más activo, ya que también deben decidir en determinadas situaciones durante el partido. Esto forma parte de la práctica deportiva.

El siguiente gráfico muestra el campo de juego con los objetos de juegos.

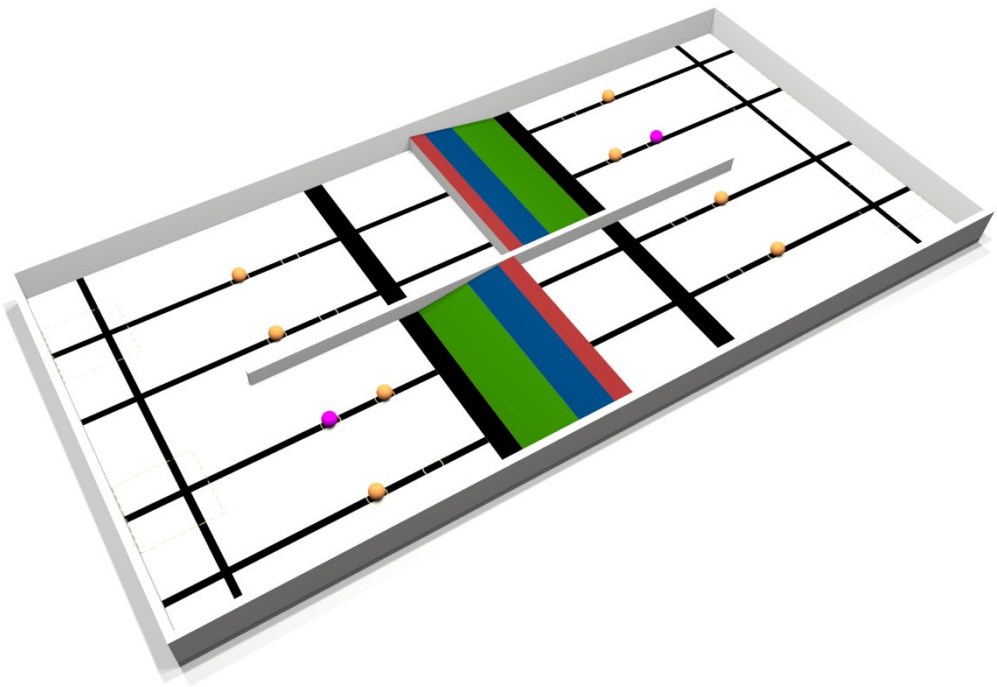


Figure 1. Campo de juego detallado.

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

El campo de juego consta de dos mitades. Cada mitad contiene una rampa. Una barrera separa cada mitad.

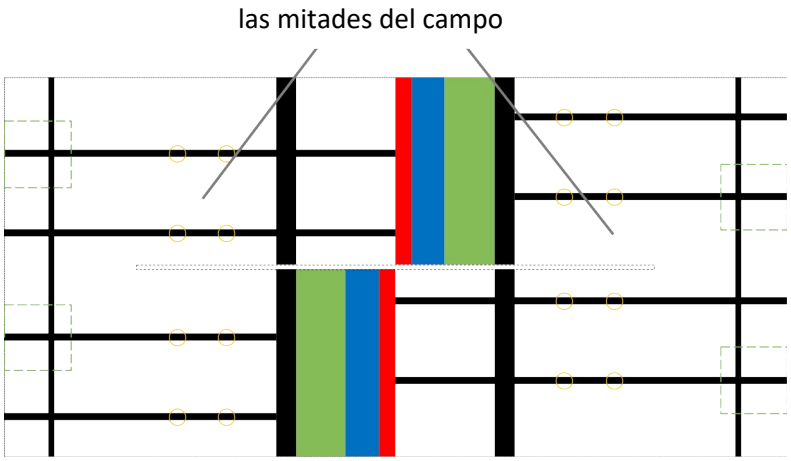


Figure 2. Dos mitades en el campo de juego.

Hay ocho posiciones para las pelotas en cada mitad: dos posiciones aleatorias para las pelotas en cada línea negra. Dos intersecciones de las líneas negras se utilizan como posiciones de partida de los robots.

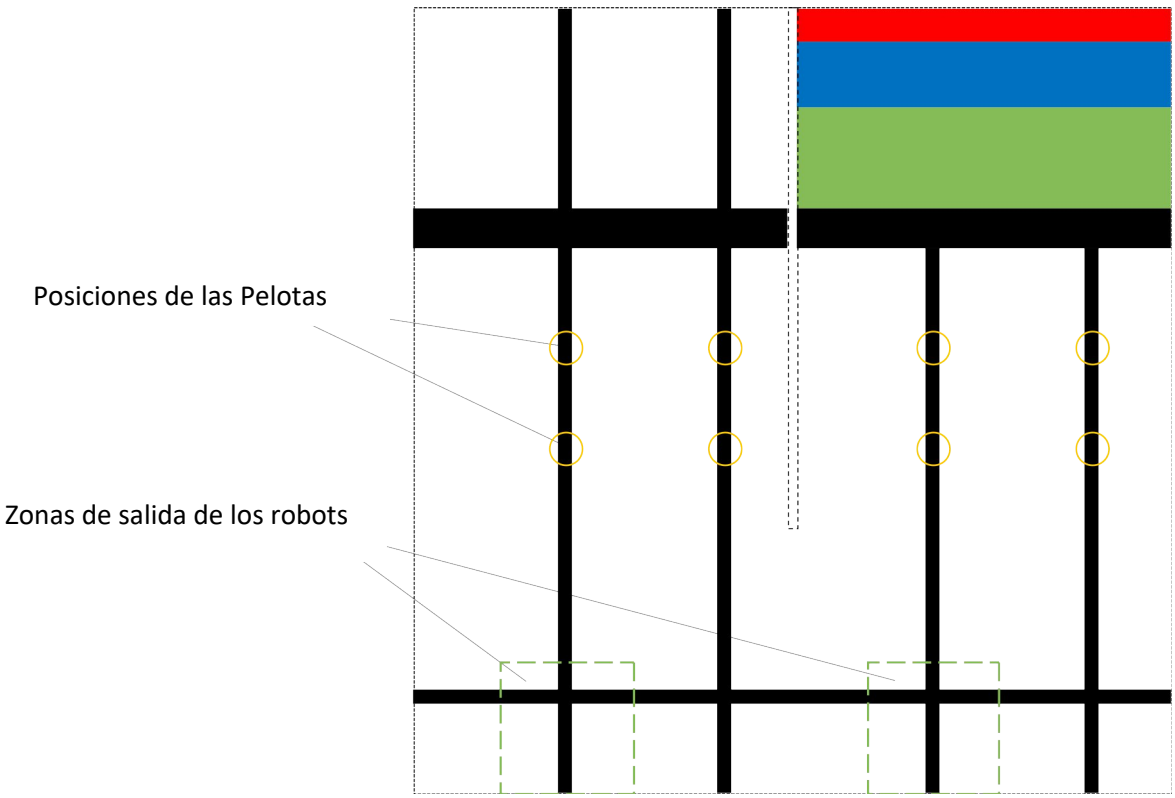


Figure 2. Posiciones de salida para las pelotas y los robots

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

6. WRO Tenis Doble – Reglas especificas del Juego

WRO Torneo de Tenis Doble

6.1. El Torneo consiste en :

6.1.1. **Tiempo de Práctica:** Durante el tiempo de práctica, los concursantes pueden practicar en el área de su equipo, pueden hacer cola con sus robots para tener un juego de práctica en el campo de juego, o pueden tomar medidas en el campo de juego en la medida en que esto no interfiera con la práctica de otros equipos. Los equipos pueden realizar cambios en el programa o ajustar mecánicamente los robots.

6.1.2. **Tiempo de revision:** Durante el tiempo de revision y justo antes del comienzo de una partida, los robots serán comprobados en función de los requisitos para los materiales del robot, tal y como se menciona en la sección 3 anterior. Si un robot no supera la comprobación, los jueces podrán conceder al equipo hasta 3 minutos para solucionar los problemas encontrados. Los jueces sólo pueden conceder un periodo de tres minutos a un equipo como parte de la comprobación. Si, finalmente, uno de los robots del equipo no supera la comprobación del robot por parte de los jueces, el equipo no podrá participar en el juego y, como consecuencia, perderá los tres partidos de ese juego por 8:-4. El equipo ganador consigue el total de puntos de 3 para ese partido. El equipo no conforme no será descalificado por completo de la competición, ya que tiene tiempo para corregir su robot antes del siguiente partido.

6.1.3. **Partidos:** Un partido consiste en tres partidos seguidos de los mismos dos equipos.

6.2. Un día típico de competición puede ser el siguiente:

6.2.1. Ceremonia de inauguración

6.2.2. 60 minutos de práctica (primer bloque horario)

6.2.3. Juegos. Durante el tiempo de juego, los equipos pueden modificar los robots o practicar en otras mesas (si están disponibles) cuando no estén compitiendo.

6.3. 6.3. Cada equipo juega contra todos los demás equipos o contra tantos otros equipos como sea posible (cada equipo juega siempre el mismo número de partidos durante la competición). El emparejamiento de los equipos es aleatorio. Por ejemplo, si hay 10 equipos, se jugarán 45 partidos. Para la final internacional se puede utilizar otro esquema de torneo (por ejemplo, el torneo de sistema suizo https://en.wikipedia.org/wiki/Swiss-system_tournament o el torneo de doble eliminación https://en.wikipedia.org/wiki/Double-elimination_tournament).

6.4. Los equipos deben preparar y traer todo el equipo, software y ordenadores portátiles que necesiten para el torneo.

6.5. No se permite a los equipos compartir ordenadores portátiles y/o el programa para los robots el día de la competición.

6.6. El día de la competición, habrá un mínimo de 60 minutos de tiempo de práctica antes del comienzo del primer partido.

6.7. Los equipos no pueden tocar las zonas de competición designadas antes de que se anuncie el comienzo de la primer bloque horario de entrenamientos.

6.8. Cada equipo debe trabajar durante el tiempo de práctica en su lugar especificado hasta la hora de verificación, cuando los robots del equipo deben colocarse en un área designada (área de verificación). No se podrá modificar ningún mecanismo o programa después de esta hora..

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

6.9. Los robots sólo pueden participar en el juego después de haber superado la comprobación.

6.10. El equipo no puede superar los 90 segundos de preparación desde el momento en que es convocado por los jueces para participar en un determinado partido. Si un equipo no se presenta 90 segundos después del anuncio de los jueces, pierde ese partido del juego por 8:-4. Si el equipo no se presenta 90 segundos más para el segundo partido, pierde todo el partido con los tres partidos por 8:-4.

6.11. Tras la finalización de una partida determinada, continúa el tiempo de práctica para dos equipos. Si lo desean, pueden modificar sus robots y programas hasta que los jueces llamen para el próximo juego. Después de esta llamada, el tiempo de control para dichos robots comienza de nuevo.

Configuración de inicio:

6.12. Después de la hora de control y antes de que empiece el partido, el equipo está listo para poner en marcha el robot con sólo pulsar un botón en el robot. Antes de esta puesta en marcha del robot, se determina la ubicación de las pelotas en el campo. Para ello, se puede utilizar el siguiente procedimiento:

1. Lanza una moneda para determinar la ubicación de la primera pelota naranja. Cara significa la ubicación de la pelota A (véase la figura 3), cruz significa la ubicación de la pelota B.

2. Repite el lanzamiento de la moneda tres veces más para el resto de pelotas naranjas de una mitad del campo.

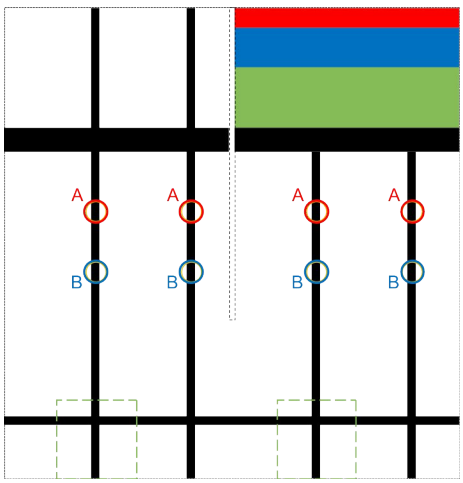
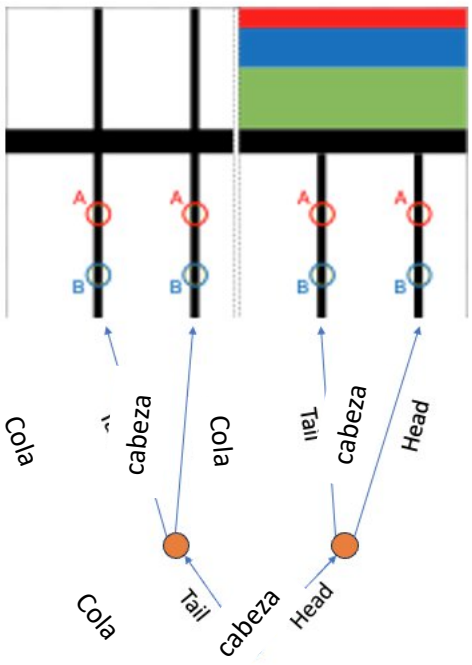


Figure 3. Posibles ubicaciones de las pelotas

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

3. Lanza la moneda dos veces más para determinar la línea utilizada para la pelota morada. La pelota morada se coloca en la posición libre de esta línea.



4. La disposición de las pelotas se aplica a la otra mitad del campo, de modo que una mitad del campo es una simetría rotacional de la otra..

Figura 4. Las posiciones de las pelotas en una mitad son reflejos de las posiciones de las pelotas en la otra mitad.

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

Partidos – Confirguración de inicio:

6.13. Cada partido tiene una duración máxima de dos minutos.

6.14. Cada uno de los robots de dos equipos se sitúa en las zonas de salida de una mitad del campo, de forma que todos los robots del campo estén completamente dentro de las zonas y ninguna parte de ningún robot sobresalga de su zona. Una zona de salida debe contener un solo robot.

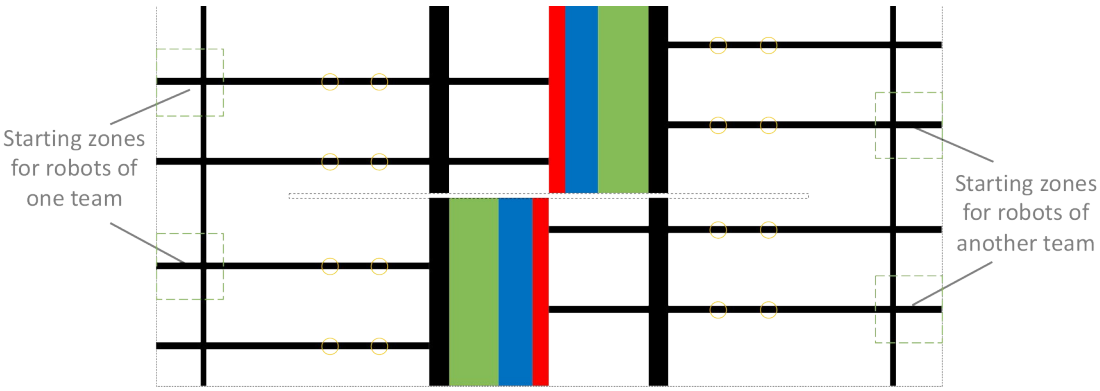


Figure 6. Starting zones of the robots

6.15. La posición del robot en la zona de salida debe ser tal que la proyección del robot sobre el tapete de juego esté completamente dentro de la zona de salida.

6.16. Los equipos pueden empezar un partido con un solo robot. En este caso, el equipo sólo podrá utilizar ese único robot para ese partido.

6.17. Se pueden realizar ajustes físicos y los miembros del equipo pueden elegir el programa que desean ejecutar (esto forma parte del tiempo de preparación); sin embargo, los equipos no pueden introducir datos en un programa cambiando las posiciones o la orientación de las piezas del robot ni realizar ninguna calibración de los sensores del robot. Los equipos no pueden introducir datos cambiando la configuración de los interruptores, si los hubiera. Si un equipo introduce datos mediante ajustes físicos, será descalificado para esa partida.

6.18. Los robots deben encontrarse entonces en un estado de espera. Esperando a que se pulse un Pulsador de Marcha. Un Pulsador instalado por separado puede considerarse como el botón de Start. Sólo se permite un botón de Start.

6.19. Los jueces proceden a la aleatorización y a continuación dan la señal de salida a los robots. Se pulsan los botones de puesta en marcha y comienza simultáneamente el cronometraje de la tentativa, tras lo cual los robots comenzarán su tentativa para ganar el encuentro.

6.20. Si un robot está inmóvil y no abandona las zonas de salida 10 segundos después de la señal de salida, el juez retirará al robot del campo y el robot deberá permanecer fuera del campo durante todo el partido. Si los dos robots de un equipo no se mueven 10 segundos después de la señal de salida, el equipo perderá ese partido inmediatamente con un resultado de 8:-4.

6.21. Si el robot vuelca, no se puede mover o tiene otras averías, se dejará en el campo hasta el final del partido. El equipo puede decidir retirar el robot del campo con el permiso del juez. Si se retiran ambos robots del campo, el partido se dará por perdido con un resultado de 8:-4.

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

Partidos – Durante el partido:

6.22. Los robots deben ser autónomos y participar en los partidos completamente solos.

6.23. El robot puede dejar en el campo cualquier parte del robot que no contenga unidades principales (controlador, motores, sensores), si es necesario. Tan pronto como la pieza esté tocando el campo o su elemento de juego y ya no esté tocando el robot, se considerará un elemento libre que no forma parte del robot.
Las piezas libres serán retiradas del campo por los jueces lo antes posible. Si los robots del equipo causante son molestados por las partes libres o por los jueces (durante la retirada), esto será ignorado - el partido continúa. Las pelotas que lleguen al campo de juego del equipo adversario (a propósito o por accidente) por la parte libre se volverán a colocar en las esquinas del campo de juego del equipo que creó la parte libre.
Si la pieza libre toca el robot o el campo de juego del otro equipo, el partido se detiene y el equipo con el robot que dejó la pieza en el campo pierde el partido por 8:-4.

6.24. Los participantes no pueden interferir ni ayudar a los robots. Esto incluye introducir datos en un programa dando señales visuales, sonoras o de cualquier otro tipo a los robots durante el partido. El equipo que infrinja esta regla perderá el partido por 8:-4.

6.25. El robot puede empujar, patear y lanzar pelotas.

6.26. El robot puede acceder a la rampa por su mitad de campo.

6.27. El robot no puede tocar la zona roja de la rampa en su mitad del campo. Si cualquier parte del robot toca el área roja, el partido se detiene y el equipo con el robot que violó la regla pierde el partido por 8:-4.

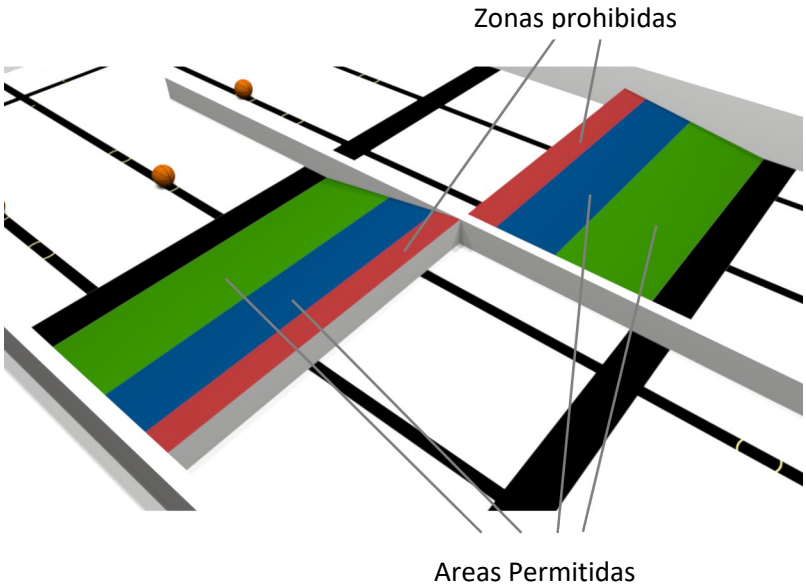


Figure 6. A buffer zone (red area) on the ramp cannot be visited by the robots

6.28. En caso de que un robot toque a uno de los robots del adversario, el partido se detiene y los jueces deciden si ha sido intencionado o no. Si fue por accidente, se calcula el número de bolas de cada mitad para obtener la puntuación. Si fue a propósito, por cualquier equipo, ese equipo perderá el partido por 8:-4 Si un robot se acerca permanentemente al campo de juego del otro equipo (por ejemplo, el robot permanece en un lugar y levita con un brazo por encima del campo de juego del adversario), se considerará que busca el contacto a propósito.

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

6.29. El robot de un equipo no puede tocar la superficie (alfombrilla y pendiente de la rampa) en la mitad del campo del adversario. Si se produce esta situación, el partido se detendrá y el equipo que haya infringido la regla perderá el partido por 8:-4. El robot puede tocar la cara de la rampa que es perpendicular al plano principal del campo de juego.

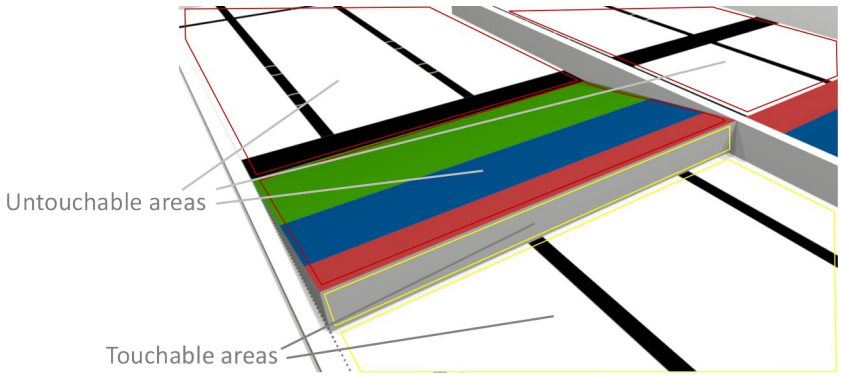


Figure 7. Areas that cannot be touched on the opponent's field half

6.30. No se permite la situación en la que los dos robots de un equipo operen simultáneamente con más de 4 pelotas naranjas al mismo tiempo. Operar una pelota significa alterar intencionadamente el movimiento de la pelota, mantener la pelota inmóvil o tener la pelota al menos parcialmente rodeada por partes de uno o dos robots. Los contactos accidentales con un balón no se contabilizan en el funcionamiento (por ejemplo, sila pelota rebota en el robot). Si se produce una situación de este tipo, los equipos disponen de 10 segundos para cambiarla, de lo contrario, el partido se detendrá y se calculará el número de balones en cada mitad del campo para obtener la puntuación, los jueces realizarán una cuenta atrás de 10 segundos.

6.31. Si la pelota sale fuera del campo de juego, será devuelto a la mitad del equipo que lo lanzó fuera, y los jueces lo colocarán en una de las esquinas (en cualquier situación)..

Partidos – Fin del partido (Consultar la tabla adjunta para mas detalles):

6.32. El partido finaliza y el tiempo se detiene si se da alguna de las siguientes condiciones (para más detalles, véase el cuadro adjunto):

6.32.1. El cronometro del partido finaliza

6.32.2. El robot de un equipo toca el robot de otro equipo o la superficie (alfombrilla y pendiente de la rampa) en la mitad del campo del adversario.

6.32.3. El robot cambia de tamaño si sus dimensiones superan 200x200 mm y 200 mm de altura. En caso de que las dimensiones del robot excedan el tamaño permitido debido a un mal funcionamiento o accidente, el equipo puede decidir retirar el robot dañado inmediatamente del campo y continuar con un solo robot.

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

6.32.4. Si todas las pelotas naranjas están situadas en la misma mitad del terreno de juego durante más de 10 segundos después de los primeros 30 segundos del partido, éste se detendrá y se contará el resultado. Los jueces anunciarán cuándo se alcanzan los 30 segundos.
6.32.5. Si cualquier equiopo toca el robot, las pelotas, el campode juego, la rampa, las barreras de las paredes. Solo exite una exepcion si un miembro del equipo retira un robot dañado del campo de juego (6.21.).
6.32.6. El robot se sale del campo de juego.
6.32.7. El robot daña una pelota
6.32.8. . El robot o algun miembro del equipo, daña el cmapo de juego o alguno de los elementos que estan en el
6.32.9. . Finalización por acuerdo: si los dos robots de ambos equipos se quedan atascados en un bucle de programa que no conduce a ninguna otra acción significativa, los dos equipos pueden decidir terminar el partido y se calculan las puntuaciones. Es importante que ambos equipos den su consentimiento para ello.
6.32.10. Si se sacaron ambos robots del campo de juego (ejem.. Si ambos se dañaron).

6.33. Si cualquier equiopo toca el robot, las pelotas, el campode juego, la rampa, las barreras de las paredes. Solo exite una exepcion si un miembro del equipo retira un robot dañado del campo de juego (6.21.).

6.34. Los miembros del equipo deben detener sus robots cuando el juez indique que el partido termino. Los bots deben permanecer en el campo de juego hasta que el juez autorice que pueden retirarlos. Los miembros del equipo no pueden mover las pelotas ni dentro del campo de juego ni sacarlos del mismo. Si el equipo no cumple con esta regla, puede perder el partido 8:-4

6.35. 6.Una pelota (o pelotas) empujado, pateado o lanzado por los robots después de la señal del juez de que el partido está detenido debe ser devuelto a las mitades del campo desde donde los robots lo movieron. Si no se sabe con certeza si una pelota se movió antes o después de la señal, el juez puede devolverlo a la mitad del campo donde se encuentra el robot responsable del movimiento ambiguo de la pelota..
6.36. Los jueces basarán sus decisiones en las reglas y el juego limpio. Ellos tendrán la decisión final el día de la competición. Tenga en cuenta que, al tratarse de una competición de equipos contra equipos, si se produjera una disputa, la decisión de un juez podría provocar la derrota de uno de los equipos

7. WRO Tennis Doble – Puntaje

7.1. La puntuación oficial será calculada al final de cada partido por los jueces. El ganador en el grupo de dos equipos se identifica después de tres partidos.
7.2. La puntuación de las pelotas se calcula para ambos equipos en función del número de pelotas en su mitad. Las pelotas naranjas se cuentan como +1. Los pelotas moradas se cuentan como -2. Las pelotas moradas se cuentan como -2. La puntuación de las

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

pelotas por equipo puede estar entre -4 y +8.

7.3. El ganador de un partido concreto se decide de la siguiente manera::

7.3.1. marcador de pelota en la mitad de un equipo (T1) - BT1

7.3.2. Puntaje de pelotas en la mitad del campo de juego del equipo contrario (T2) – BT2

7.3.3. si T1 tiene una puntuación de pelotas menor, gana (BT1 < BT2), si T2 tiene una puntuación de pelotas menor, gana (BT1 > BT2), si tienen una puntuación de pelotas igual, están empatados (BT1 = BT2). .

7.4. Si una pelota no entra en contacto con ningún robot, la posición de la pelota en el campo define a qué equipo pertenece. Si una pelota está en contacto con un robot, las pelotas cuentan para el equipo del robot.

7.5. Si el partido se detiene debido a las acciones de un miembro de uno de los equipos (por ejemplo, un miembro del equipo toca un robot), el equipo al que pertenece este participante pierde el partido por 8:-4.

7.6. El equipo que gane más partidos del juego gana y obtiene 3 puntos, el otro equipo obtiene 0. Ganar 2 partidos es una victoria obvia, pero también si un equipo gana 1 partido y los otros dos es un empate entonces el equipo gana el juego.

7.7. Si los tres partidos son un empate, entonces el resultado del partido también es un empate y ambos equipos obtienen 1 punto. Si cada equipo gana uno de los partidos y uno de los partidos es un empate, el resultado del partido es un empate.

7.8. El equipo debe verificar y firmar la hoja de puntuación después del partido, a menos que tenga una queja justa.

7.9. La clasificación de los equipos para el torneo (con los equipos en una tabla) se basa en la suma de los puntos recibidos por cada equipo en los partidos. Si dos equipos tienen la misma suma de puntos, se tendrán en cuenta los siguientes criterios (enumerados por orden de prioridad):

7.9.1. número de penalidades: el equipo con menos penalidades tiene una mejor clasificación, más detalles sobre posibles penalidades puedes encontrar en el capítulo 12, la tabla de penalidades y la situación al final de los partidos.

7.9.2. La suma de las pelotas (la naranja cuenta como +1 y la morada como -2) / puntuación de pelotas en la mitad del campo del adversario en cada partido: en todos los partidos que juegue cada uno de los equipos empatados, ganará el equipo cuyos adversarios hayan conseguido, colectivamente, el mayor número de pelotas.

7.9.3. Si el puntaje de dos equipos sigue siendo el mismo, los jueces pueden considerar la posibilidad de celebrar una serie adicional de partidos hasta que un equipo tenga dos victorias más (en partidos adicionales) que otro.

7.10. Si el modo torneo utiliza (además de un cuadro) un modo eliminatorio, es necesario determinar un ganador para cada partida. Si un partido resultara en empate debido a los resultados de los partidos, entonces el ganador se determina por penalidades primero (como en 7.9.1) y por puntuación de la bola en segundo lugar (como en 7.9.2). Si los dos equipos siguen igualados en la clasificación, será necesario jugar uno o más partidos adicionales para determinar el equipo ganador del encuentro..

7.11. No se aceptarán ni debatirán pruebas de vídeo o fotográficas.

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

8. Equipamiento de los robots y sus regulaciones

Nota importante: Para la categoría Deportes Robóticos los materiales LEGO son los preferidos para la competición. En 2024 tenemos una fase piloto para probar robots con controladores Arduino. Esto puede volver a cambiar en el futuro.

8.1. Los equipos deben construir dos robots. Las dimensiones de cada robot no deben exceder 200x200 mm y 200 mm de altura durante el partido.. Cada robot tiene un peso máximo de 1,2 kg.

8.2. Se permiten los siguientes controladores:

8.2.1. LEGO®-Controllers:

- LEGO® Education MINDSTORMS® EV3 (45544)
- LEGO® Education SPIKE™ PRIME (45678)
- LEGO® MINDSTORMS® EV3 (31313)
- LEGO® Robot Inventor (51515)

8.2.2. Controladores oficiales de arduino: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Arduino_boards_and_compatible_systems (sólo se permiten controladores de la sección "Oficial" y "Suprimido")

8.3. No hay límite para los motores, sensores y cámaras (uno o varios) utilizados en el robot.

8.4. Los equipos pueden utilizar Bluetooth o Wi-Fi para la comunicación de sus robots durante los partidos.

8.5. Está prohibido cualquier tipo de comunicación entre los robots y cualquier otro dispositivo que no sea el otro robot del equipo. Los jueces podrán inspeccionar el código y los robots para confirmar que no se utiliza por ningún medio.

8.6. Los equipos también pueden utilizar placas de procesamiento como parte de la cámara, pero tanto la cámara como la placa sólo pueden procesar la imagen. No está permitido que estos dispositivos manejen ninguna otra lógica. Los equipos también pueden utilizar pequeñas pantallas en sus robots en todo momento, siempre que se ajusten a las dimensiones de 200 x 200 x 200 mm.

8.7. Sólo se permite una batería / pack de baterías por robot. No se permite que las cámaras y las placas de procesamiento tengan sus propias baterías.

8.8. Se pueden utilizar elementos ópticos adicionales, como kits de lentes o espejos, junto con las cámaras.

8.9. Se permite el uso de tarjetas SD para almacenar programas. Las tarjetas SD deben insertarse antes de la hora de control y no pueden retirarse hasta que comience la siguiente hora de práctica.

8.10. Se puede utilizar cualquier material para construir el robot.

8.11. Los equipos deberán llevar suficientes piezas de repuesto. En caso de accidente o mal funcionamiento del equipo, la WRO (y/o el comité organizador) no se hace responsable de su mantenimiento o sustitución.

8.12. Los equipos pueden traer los robots ya armados.

8.13. Los participantes pueden preparar de antemano la programación para los robots. Se pueden utilizar varias programaciones para diferentes estrategias, pero la programación que se utilizará en un partido determinado debe elegirse antes de la aleatorización de

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

las pelotas. No está permitido introducir datos (como la posición de las pelotas) mediante el uso de diferentes programaciones. Los jueces pueden comprobar las programaciones.

8.14. El software de control puede escribirse en cualquier lenguaje de programación: no es necesario utilizar un lenguaje específico.

8.15. Los equipos sólo podrán llevar consigo un máximo de dos controladores (uno por robot) en la zona de competición.

8.16. Los sistemas neumáticos pueden utilizarse y llenarse de aire durante los entrenamientos. Si la bomba forma parte del robot, el sistema también puede llenarse a mano entre partidos.

9. Mesa de Juego y equipamiento

Mesa de juego y campo

9.1. En esta categoría, los robots juegan al tenis doble. Cada campo consta de una mesa de juego (un terreno uniforme con bordes) y un tapete impreso que se coloca en la mesa de juego.

9.2. Las dimensiones de un tapete WRO en cualquier grupo de edad son 2362 mm x 1143 mm. Todas las mesas de juego son del mismo tamaño, aunque se da una tolerancia de +/- 5 mm en longitud y anchura. La altura oficial de los bordes de una mesa de juego es de 100 mm, aunque también se pueden utilizar bordes más altos. Los bordes son un poco más altos que los de las mesas de la categoría RoboMission, pero en todos los demás aspectos tienen el mismo tamaño. Debido al uso de las pelotas, los bordes más altos son necesarios para un mejor juego. Los bordes más altos se pueden añadir (por ejemplo, adjuntar) a una mesa de misiones robóticas. El grosor de las paredes no está definido.

9.3. El color interior de las paredes es blanco. El color exterior de las paredes no está definido.

9.4. Las paredes laterales deben estar hechas de una sola pieza. Si se hacen de varias piezas, las transiciones deben ser lo más suave posible y sin bordes.

9.5. El tapete de juego debe imprimirse con un acabado mate (sin reflejar los colores). El material de impresión preferido es una lona de PVC de unos 510 g/m² (Frontlit). El material del tapete de juego no debe ser demasiado blando (por ejemplo, ningún material de pancarta de malla).

9.6. La anchura de las líneas negras finas es de 20 mm, la anchura de las líneas negras gruesas es de 60 mm.

9.7. El diámetro de las zonas de localización de la pelota es de 50 mm. El color de la línea es naranja (RGB: 250, 204, 0).

9.8. El tamaño de las zonas de salida de los robots es de 200 x 200 mm. El color de las líneas discontinuas que rodean las zonas es verde (RGB: 133, 188, 87).

9.9. Se fijan dos rampas de 300 x 563 x 50 mm sobre el terreno. El material de las rampas es madera, aglomerado laminado o espuma de poliestireno. El color principal de la pendiente de la rampa es el verde (RGB: 133, 188, 87). La anchura de la zona azul (RGB: 0, 112, 192) es de 100 mm. La anchura de la zona roja (255, 0, 0) es de 50 mm. El color del resto de la rampa es blanco.

9.10. El tamaño de la barrera es de 1562 x 17 x 50 mm. Está fijada rígidamente al campo.

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

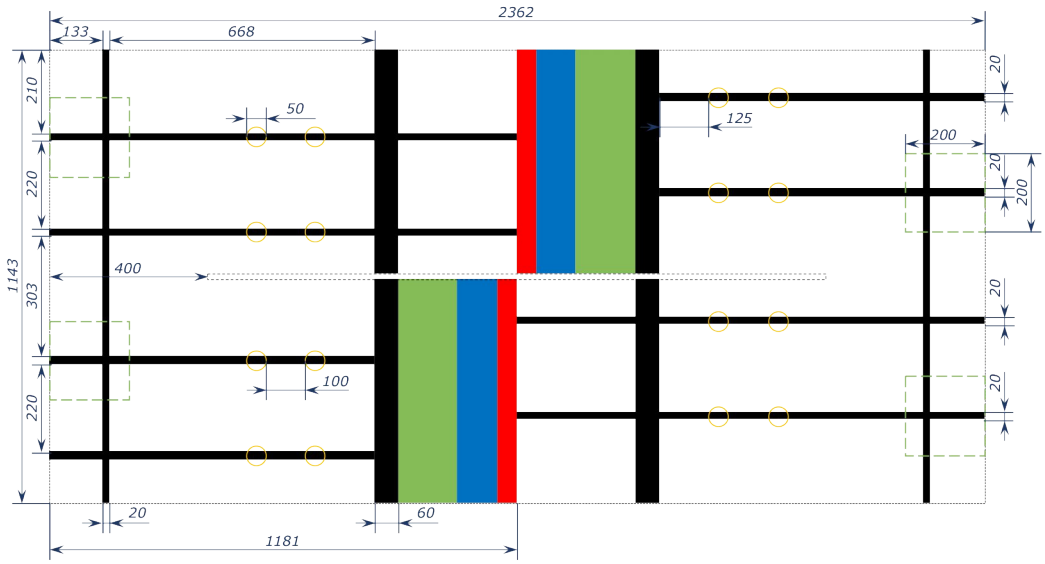
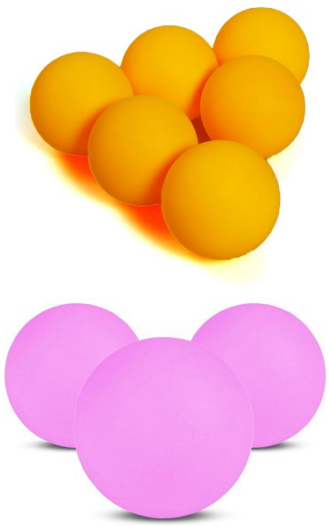


Figura 8. Plano del campo de juego con las pelotas



9.11. Every ball is a standard ping pong ball with a diameter of 40mm.
9.12. El color de las pelotas es naranja y morado
9.13. Se necesitan 8 pelotas naranjas y 2 pelotas moradas.
9.14. Las competiciones nacionales y regionales podrían utilizar pelotas de otro color, pero deben ser diferentes de los demás elementos del campo. Los organizadores del evento podrían considerar cambiar los colores del tapete del campo para que las pelotas sean distinguibles. Deberán informar a los equipos de los cambios desde el principio.

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

10. Ideas para simplificación

Nota: Como se mencionó al principio, estas reglas están hechas para todos los eventos internacionales de la WRO. Los Organizadores Nacionales pueden decidir cambiar las reglas según las necesidades locales. Aquí, hay dos ideas que podrían hacer el juego más fácil.

Idea 1 – Objetos del juego mas grandes

La competición con pelotas de ping pong se centra principalmente en los robots con cámara. Algunos organizadores nacionales podrían considerar adaptar el desafío para los robots sin cámaras utilizando pelotas LEGO® de plástico de 52 mm (ID de elemento: 4156530) o pelotas de tenis de 65-68 mm de diámetro.

Idea 2 – Simplificacion del campo de juego

Esta es ñla opcion del campo de juego sin la utilización de rampas:

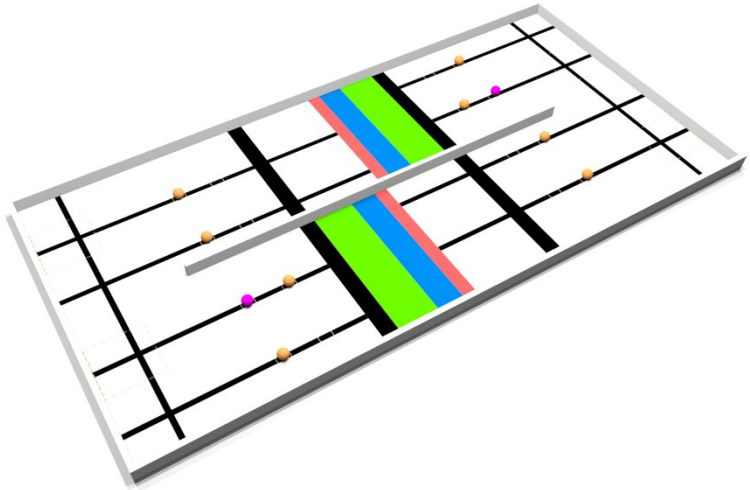


Figura 9. Campo de juego sin rampas

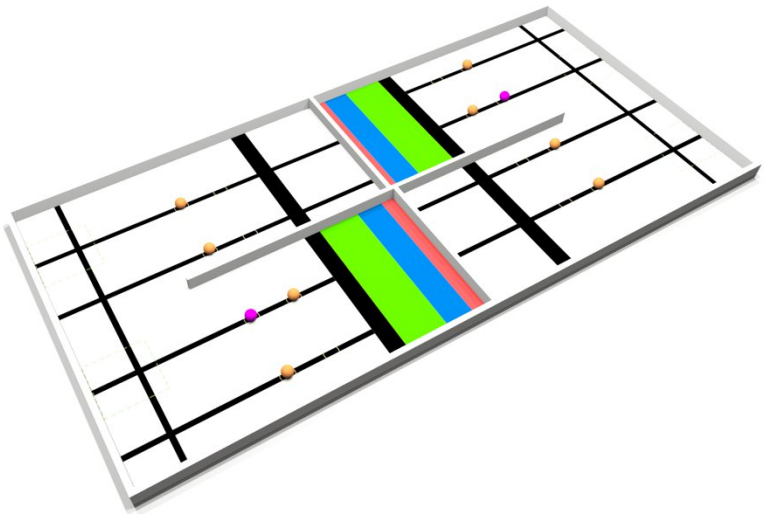


Figura 10. Campo de juego sin rampas pero con barreras

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

11. Glosario

Período de verificación	Durante el tiempo de verificación o revisión, el juez echará un vistazo al robot y comprobará las medidas (por ejemplo, con un cubo o una regla plegable) y otros requisitos técnicos. Es necesario realizar una comprobación antes de cada partida.
Entrenador	Una persona que ayuda a un equipo en el proceso de aprendizaje de diferentes aspectos de la robótica, el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la gestión del tiempo, etc. El papel del entrenador no es ganar la competición para el equipo, sino enseñarles y guiarles en la identificación de problemas y en el descubrimiento de formas de resolver el reto de la competición
Organizador de la competencia	El organizador de la competición es la entidad que acoge la competición que visita un equipo. Puede ser una escuela local, el organizador nacional de un país que organice la final nacional o un país anfitrión de la WRO junto con la asociación WRO que organice la final internacional de la WRO
Juego	Un juego consiste en tres partidos seguidos de los mismos dos equipos. El equipo que haya ganado más partidos del partido gana y obtiene 3 puntos, el otro equipo obtiene 0. (Véase 7.6)
Partido	Dos equipos juegan, con dos robots cada uno, un partido que se puntúa. Un equipo gana un partido si tiene una puntuación de pelotas más baja en la propia parte del campo al final del partido.
Tiempo de práctica	Durante el tiempo de prácticas, el equipo puede probar el robot sobre el terreno y modificar aspectos mecánicos o la codificación del robot.
Equipo	En este documento la palabra equipo incluye a los 2-3 participantes (estudiantes) de un equipo, no al entrenador que sólo debe apoyar al equipo
WRO	En este documento, WRO son las siglas de World Robot Olympiad Association Ltd., la organización sin ánimo de lucro que gestiona la WRO en todo el mundo y que prepara todos los documentos del juego y las reglas.

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

12. Apendice– Tabla de casos decisivos

Fila	Regla	Descripción de la regla	Resultado del partido/ Juego	Observaciones
1	3.1 ~ 3.10	Vulneración del Código Ético y comportamiento desleal.	El equipo infractor pierde ese partido 0-3 o es descalificado de todo el torneo, dependiendo de la gravedad de la infracción.	[infracción] Perder un juego significa que los 3 partidos tienen el resultado de 8:-4
2	6.1.2	Si uno de los robots del equipo no supera la comprobación del robot por parte de los jueces, el equipo no participará en ese Juego.	El equipo infractor pierde ese juego 0-3.	[infracción] Perder un juego significa que los 3 partidos tienen el resultado de 8:-4.
3	6.10	Si un equipo no se presenta 90 segundos después del anuncio de los jueces, pierde ese partido por 8:-4. Si el equipo no se presenta 90 segundos más para el segundo partido, pierde todo el partido con los tres partidos por 8:-4.	El equipo infractor pierde el partido o el juego	[Infracción] Perder un Juego significa que los 3 Partidos tienen el resultado de 8:-4
4	6.17	Si un equipo introduce datos a través de ajustes físicos, el equipo no participará en ese Juego. .	El equipo infractor pierde ese juego 0-3.	[infracción] Perder un juego significa que los 3 partidos tienen el resultado de 8:-4.
5	6.20	Si los dos robots de un equipo no se mueven 10 segundos después de la señal de salida, el equipo perderá el partido inmediatamente.	El equipo infractor pierde ese partido por 8:-4.	
6	6.21	Si se retiran ambos robots del campo, se pierde la partida con un resultado de 8:-4	El equipo infractor pierde ese partido por 8:-4.	
7	6.23	Si la pieza dejada por un robot impide la entrega de pelotas de una mitad del campo de juego a otra, o la pieza dejada por un robot se desplaza a la mitad dedicada a los robots de otro equipo, el Partido se detiene y el equipo con el robot que dejó la pieza en el campo pierde ese Partido.	El equipo infractor pierde ese partido por 8:-4.	[infracción]
8	6.24	Introducir datos en una programación dando señales visuales, sonoras o de cualquier otro tipo a los robots durante el partido es una infracción y el equipo infractor pierde ese partido.	El equipo infractor pierde ese partido por 8:-4.	[infracción]

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

9	6.27	Si cualquier parte del robot toca la zona roja de la rampa, el partido se detendrá y el equipo cuyo robot haya infringido la regla perderá el partido..	El equipo infractor pierde ese partido por 8:-4.	[infracción]
10	6.28	Si el robot de un equipo toca al robot del otro equipo por accidente, el partido se detendrá y se puntuará tal cual. Los jueces deberán decidir si el toque ha sido accidental teniendo en cuenta todas las circunstancias	El partido se detendrá y se puntuará.	
11	6.28	Si el robot de un equipo toca al robot del otro equipo a propósito, el equipo infractor pierde ese partido. Los jueces tienen que decidir si el toque fue a propósito después de tener en cuenta todas las circunstancias.	El equipo infractor pierde ese partido por 8:-4.	[infracción]
12	6.29	El robot de un equipo toca cualquier superficie (alfombrilla, pendiente de la rampa, pared) en la mitad del campo del adversario.	El equipo infractor pierde ese partido por 8:-4.	[infracción]
13	6.30	No está permitida la situación en la que los dos robots de un mismo equipo operen simultáneamente con más de 4 pelotas naranjas al mismo tiempo durante más de 10 segundos.	El partido se detendrá y se puntuará.	
14	6.32.1	El cronómetro del partido expira.	Los equipos deben detener sus robots cuando el juez diga STOP. A continuación se puntúa.	Todas las pelotas que se pasan al campo de juego del adversario después de la llamada del juez deben colocarse de nuevo donde estaban cuando el juez dijo STOP.
15	6.32.2	El robot de un equipo toca el robot de otro equipo o la superficie (alfombrilla, pendiente de la rampa, pared) en la mitad del campo del adversario.	Esto se considera una infracción y el equipo infractor pierde el partido 8:-4.	[infracción]
16	6.32.3	El robot cambia de tamaño cuando sus dimensiones superan los 200 x 200 x 200 mm.	El equipo infractor pierde ese partido por 8:-4.	[infracción]

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

17	6.32.4	Una vez transcurridos los primeros 30 segundos del partido, se produce una situación en la que todas las pelotas naranjas están en la misma mitad del campo de juego durante más de 10 segundos. Las pelotas cargadas a los robots en esta mitad también se cuentan. Esto significa que los equipos no deben controlar todas las pelotas en juego durante más de 10 segundos, y el juez anuncia esta situación contando 10 segundos hacia atrás y el equipo infractor pierde el partido 8:-4.	El equipo infractor pierde ese partido por 8:-4.	
18	6.32.5	Cualquier miembro del equipo toca un robot, una pelota, la alfombra del campo, la rampa, la barrera o el muro.	El equipo infractor pierde ese partido por 8:-4.	[infracción]
19	6.32.6	El robot conduce fuera del campo de juego.	Si un robot conduce fuera del campo de juego, el partido continúa. Si ambos robots lo hacen, se considera una infracción y el equipo infractor pierde el partido 8:-4.	[infracción]
20	6.32.7	El robot daña una pelota	El equipo infractor pierde ese partido por 8:-4.	[infracción]
21	6.32.8	el robot o el miembro del equipo daña el campo o un elemento del juego.	El equipo infractor pierde ese partido por 8:-4.	[infracción]
22	6.32.9	Parada por acuerdo: si los robots de ambos equipos se atascan en un bucle de programación que no conduce a ninguna otra acción significativa, los dos equipos pueden decidir finalizar el partido y se calculan las puntuaciones. Es importante que para hacer esto se necesite el consentimiento claro de ambos equipos.	El partido se detendrá y se puntuará.	
23	6.32.10	Los dos robots de un equipo son retirados del campo.	El equipo infractor pierde ese partido por 8:-4.	

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..

24	6.33	Un miembro del equipo retira robots o pelotas del campo sin el permiso de los jueces.	El equipo infractor pierde ese partido por 8:-4.	[infracción]
25	7.9.1	Las infracciones de esta tabla deben tenerse en cuenta para la clasificación		

World Robot Olympiad y el logotipo WRO son marcas registradas de World Robot Olympiad Association Ltd..