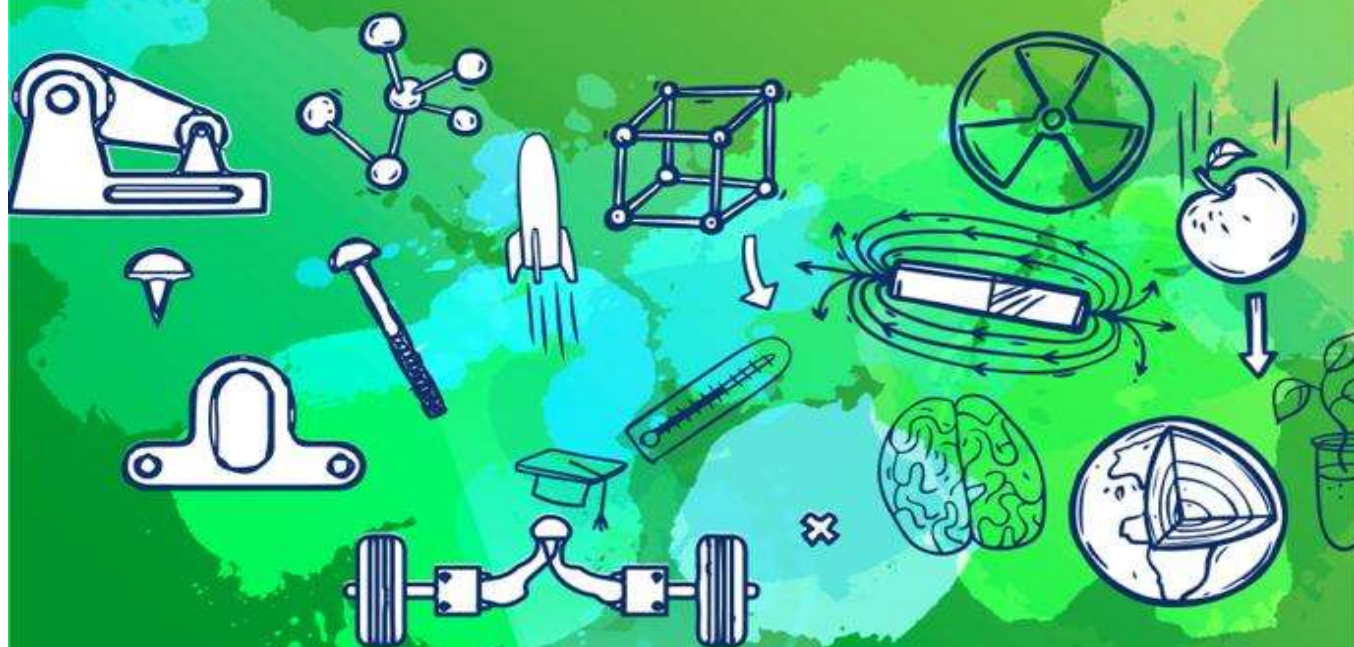




FIRST[®]
GLOBAL



**Torneo para seleccionar
al equipo representativo
de México 2023**

**23 de junio
7.00 a 17.00h**



EC+H₂O

ITAM



FIRST[®]
MÉXICO

IDR
UNIVERSITY

DUDAS FIRST: bcamacho@first.org.mx | **DUDAS ITAM:** carmenol@itam.mx

REGLAMENTO FIRST GLOBAL CLASIFICACIÓN 2023

Introducción

El uso de energía limpia generada a partir de procesos de recombinación de hidrógeno se ha planteado como una opción importante para seguir moviendo al mundo y sociedad en que vivimos, sin seguir afectando al medio ambiente como en las últimas décadas se ha hecho.

En éste reto se plantean una serie de ejercicios inspirados en la reutilización de hidrógeno para la generación de energía limpia:

- 1) Se quiere separar pelotas blancas que emulan átomos de hidrógeno, de pelotas de goma de otros colores que emulan otros componentes o contaminantes.
- 2) Se quiere acumular las pelotas blancas en los espacios destinados para el almacenamiento de hidrógeno, y las pelotas de goma en espacios diferentes.
- 3) De manera ilustrativa se asume que: cuando se acumulan dos átomos de hidrógeno (necesarios para generar una molécula de agua) el equipo recibe un paquete de energía, y con ello acumula puntos a su proceso.
- 4) Finalmente, se quiere acumular paquetes de energía en los repositorios destinados a ello, que emulan baterías. En el ejercicio se consideran baterías sencillas que se pueden cargar de manera fácil, pero tienen poco valor, o en baterías complejas que son difíciles de cargar, pero tienen mucho valor.

El ejercicio busca medir las capacidades y experiencia para el desarrollo de robots de cada equipo; por ello, se premia con los mayores puntajes al logro de las tareas de mayor precisión y complejidad, y con menor puntaje al logro de tareas fáciles y repetitivas.

Considerando las restricciones de la realidad que vivimos, así como el deseo de motivar a los equipos para construir robots que puedan concretar tareas diversas y precisas, **los recursos en el juego son limitados: en la cancha solo habrá 12 bolas de hidrógeno, ocho de contaminantes, y cuatro de energía (por equipo)**. Todas pueden proporcionar o restar puntos, en mayor o menor medida, dependiendo de las acciones que se realicen con ellos. Se sugiere al equipo planear cuidadosamente su estrategia, y definir cómo puede obtener el mejor puntaje aprovechando de la mejor manera los recursos limitados que se le proporcionan.

Arena y elementos móviles de la competición

1) Elementos móviles de la competición

Cuatro pelotas de tipo 1 por equipo, representando paquetes de energía (diámetro 9.5cm)



Doce pelotas de tipo 2 por equipo, representando átomos de hidrógeno (diámetro 7cm)



Ocho pelotas tipo 3 por equipo, que, siendo pelotas de goma representan componentes y contaminantes que al inicio del juego están mezclados con el hidrógeno (diámetro 5cm)



NOTA: El número de bolas de cada tipo es muy limitado, así como el hidrógeno limpio y la energía, que son recursos limitados en el mundo real. Por ello, los equipos no podrán hacer muchos puntos realizando tareas fáciles de forma repetitiva, sino que deberán concretar tareas diversas, de distintas complejidades, con estrategia y precisión.

Robots

Los robots deberán estar armados con los elementos permitidos, incluyendo las piezas de los kits *REV FTC Starter Kit V3* y *Upgrade*; así como los elementos que de manera adicional se proporcione a todos los equipos (como cinchos, cuerda, folders, papel, etc.). Al inicio de cada “match” los robots deberán estar contenidos en un volumen máximo de 18x18x18in.

Los equipos podrán jugar indistintamente con el color azul o rojo, que puede cambiar de una partida a otra. Cada robot deberá contener un elemento intercambiable que muestre el color que le corresponda en cada partida.



Finalmente, cada robot podrá incluir algún elemento representativo de cada equipo (como un pin, un peluche, una imagen...), que lo distinga.

2) Composición de la arena de competición

La arena donde se llevará a cabo el reto medirá 3m x 3m (ver figura 1).

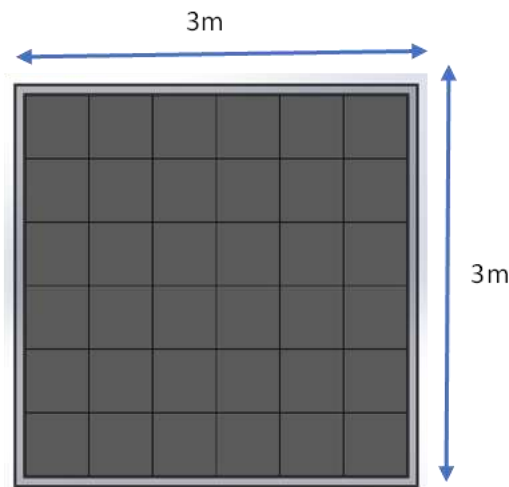


Figura 1. Cancha de juego.

En las áreas laterales de la arena, habrá dos contenedores como las que se ilustran a continuación, donde los equipos podrán acumular las pelotas blancas que emulan átomos de hidrógeno. Los contenedores estarán sobre las tarimas que se ilustran en la figura 3, para elevarlos una altura de 10.3 cm (como se ve en la figura 4).

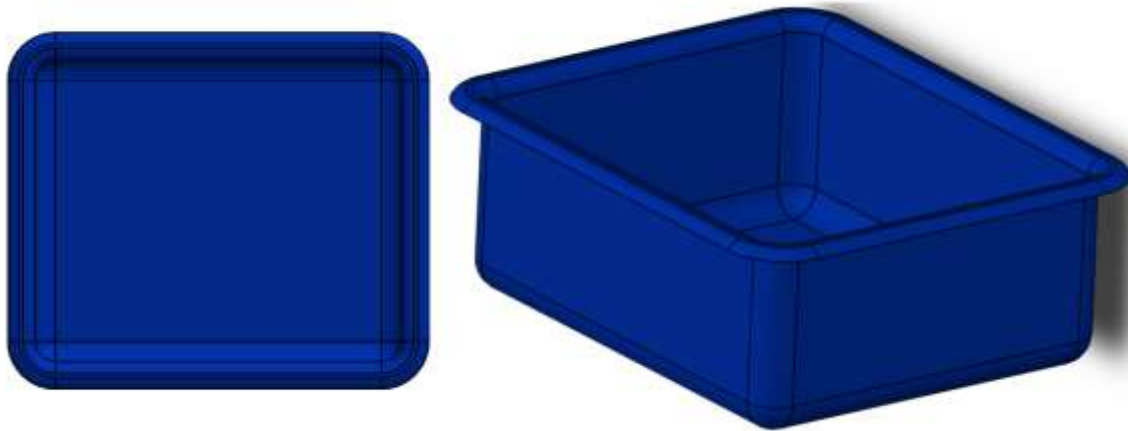


Figura 2. Recipientes para recuperación elevada de oxígeno.

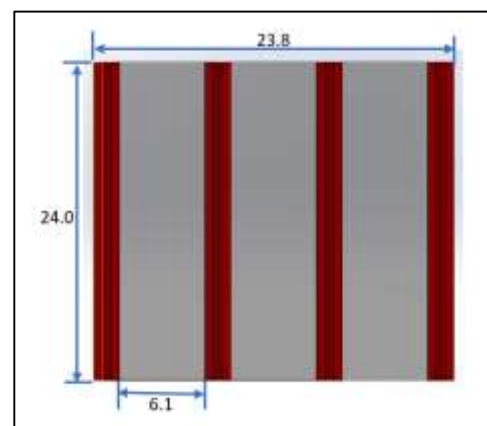
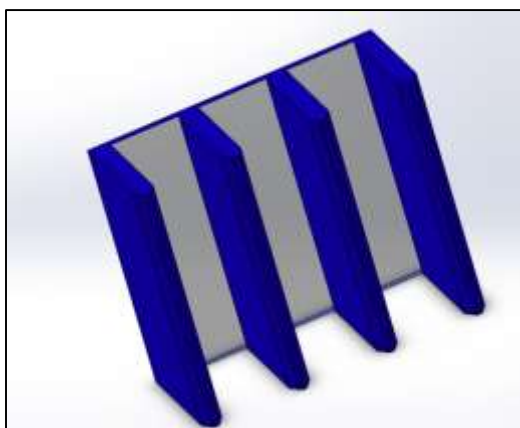


Figura 3. Tarimas usadas para elevar contenedores de recuperación de bolas blancas (Hidrógeno).

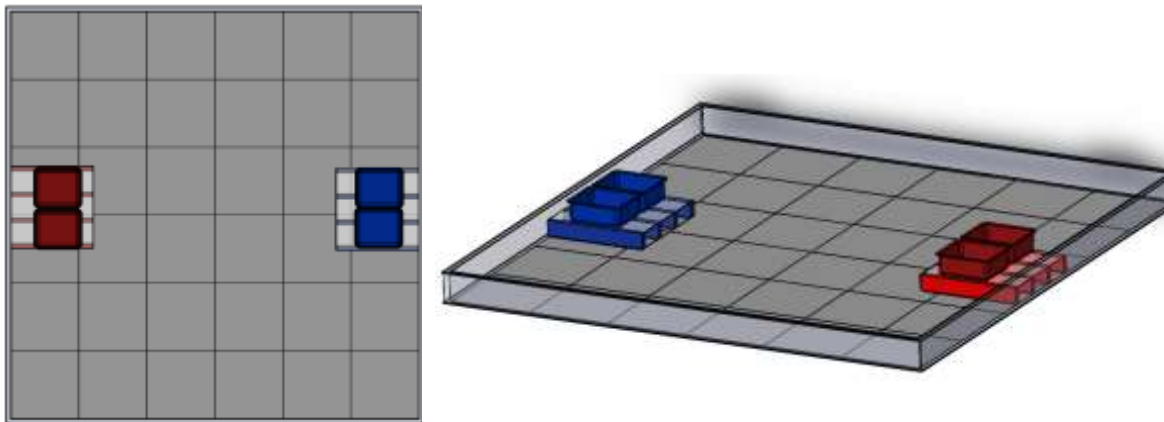


Figura 4. Ubicación de contenedores elevados para recuperación de bolas blancas (Hidrógeno).

En la sección izquierda y derecha de la arena se ha colocado un obstáculo (“tope”) de 18mm de alto y 30cm de ancho (ver figura 5) que limita la velocidad y altura de los robots. La presencia de tal obstáculo evita que las pelotas se alejen demasiado, y al mismo tiempo evita que los robots puedan correr muy rápido manteniendo un brazo muy elevado, pues los desestabiliza. Al requerir habilidad y destreza, este obstáculo representa un elemento importante en la competencia.

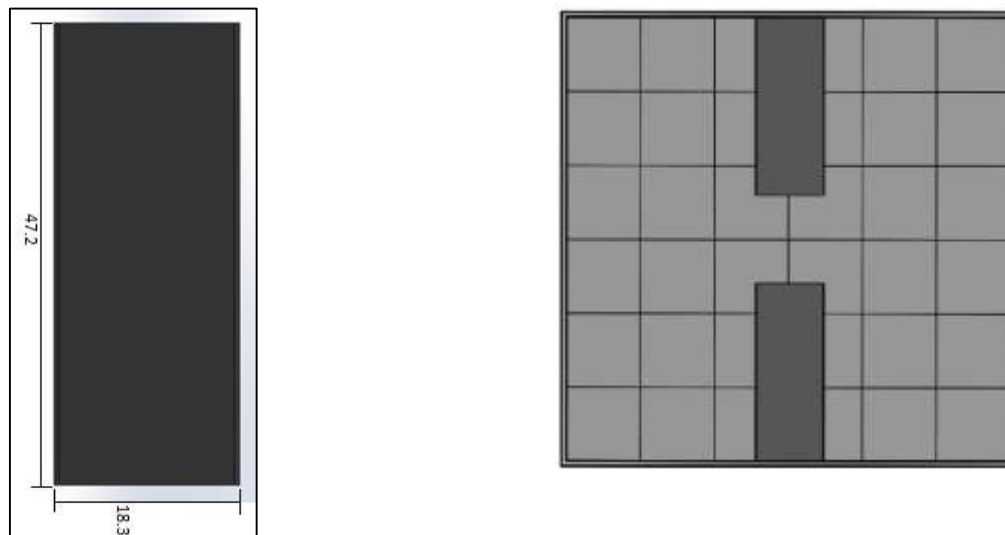


Figura 5. Dimensiones y ubicación del tope (obstáculo) que limita la velocidad/altura de los robots.

En la esquina superior izquierda y en la esquina inferior derecha de la arena se encuentran cajas de plástico azules, de 43x31cm, y de 22cm de alto, que al inicio de cada partida contendrán las 12 pelotas blancas que emulan a los átomos de hidrógeno, y las 8 pelotas de goma (más pequeñas) que emulan los contaminantes. Los contaminantes del equipo azul son azules, y los del equipo rojo, rojos; y se encuentran revueltos aleatoriamente con las pelotas blancas. El área alrededor de cada caja se encuentra delimitada según el equipo correspondiente (rojo o azul), y cuenta con un pequeño tope al frente, que ayuda a que las cajas se puedan voltear con mayor facilidad (ver figura 6).



Figura 6. Ubicación de contenedores de pelotas (al inicio del juego), y de contenedores de pelotas de energía.

Como se puede ver en la figura 6, además de los contenedores con pelotas colocados en las esquinas, en el centro de la cancha hay otros contenedores con forma de tubo vertical transparente (ver figuras 7 y 8). Estos contenedores representan baterías, donde los equipos podrán apilar las pelotas que representan paquetes de energía. Los contenedores están identificados con los colores de cada equipo, y pueden ser bajitos con una boquilla cónica (embudo) en la entrada, o altos con una boquilla de entrada recta. La boquilla cónica en la entrada de los contenedores bajitos facilita el almacenamiento de bolas de energía. Al inicio de cada “match” los contenedores estarán vacíos.

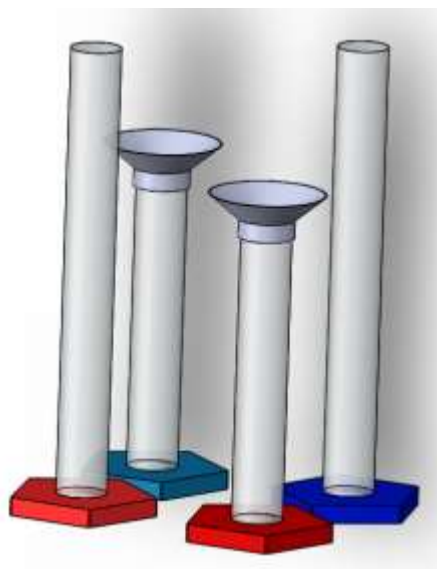


Figura 7. Ilustración de los contenedores para guardar bolas de energía – emulan baterías.

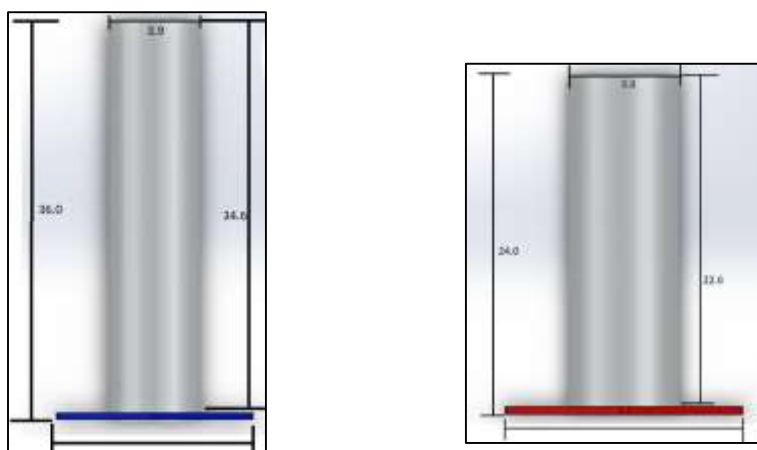


Figura 8. Dimensiones de los contenedores para guardar bolas de energía (baterías).

3) Zonificación de la arena de juego

Considerando los elementos de juego descritos atrás, la arena ha quedado zonificada como sigue (ver figura 9):

- **Zona 1:** Área de arranque de los robots.
- **Zona 2:** Espacio de interacción entre *Human Player* y robot.
- **Zona 3:** Ubicación inicial de pelotas mezcladas de Hidrógeno y contaminantes.
- **Zona 4:** Ubicación de *Drivers*.
- **Zona 5:** Ubicación de *Human Player*.
- **Zona 6:** Ubicación de árbitros.
- **Zona 7:** Contenedores para el almacenamiento de energía.
- **Zona 8:** Contenedores elevados para colocación de hidrógeno.
- **Zona 9:** Zona para colocación de contaminantes (a nivel de piso).
- **Zona 10:** Zona para colocación de hidrógeno (a nivel de piso).

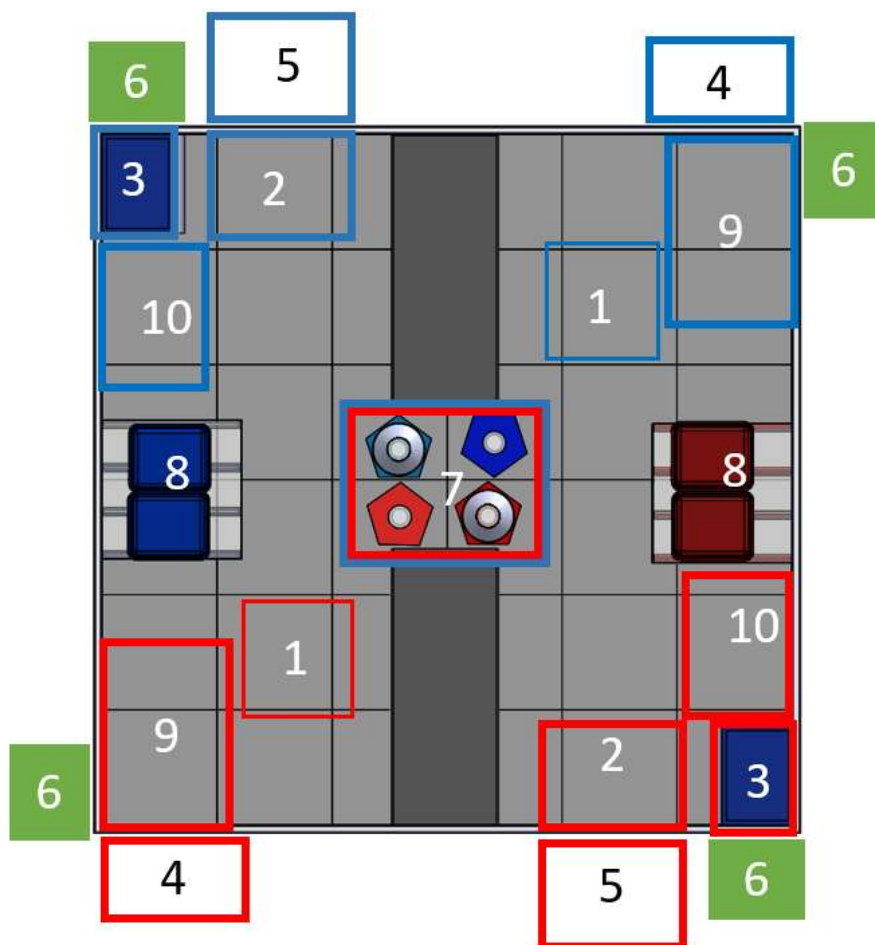


Figura 9. Zonificación de la arena de juego.

La figura 10 se muestra una imagen tridimensional de la cancha de juego.

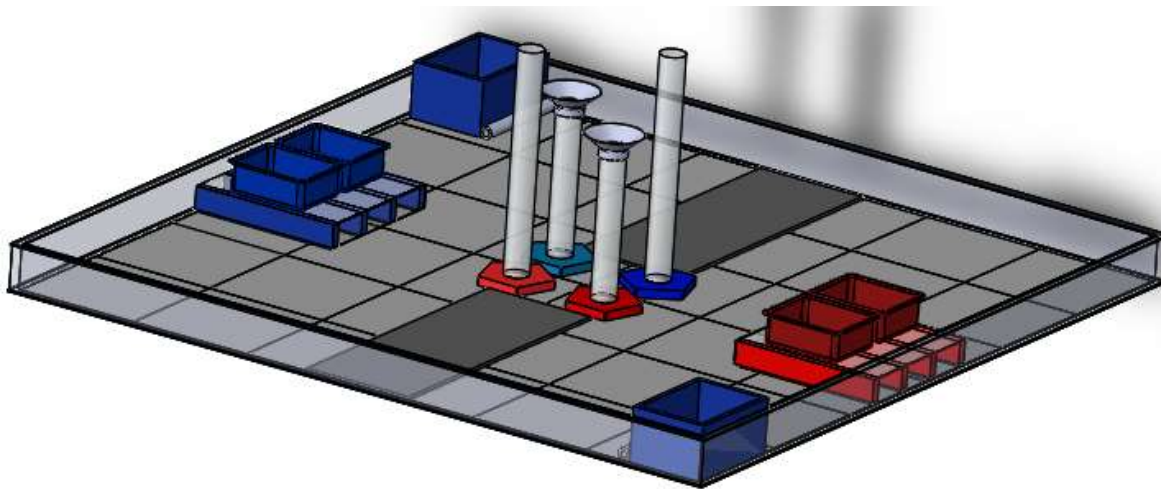


Figura 10. Imagen tridimensional de la arena.

Descripción de la competencia

I. Fase previa a cada partida (“match”)

Todos los equipos tendrán designada un área de *pits* donde podrán construir los robots (mecanismos o elementos) que les permitan realizar cada reto conforme a la estrategia que cada equipo defina. Así mismo, los equipos podrán acceder a un área común de trabajo, en la que podrán usar herramientas robustas (como una sierra de corte, o un taladro vertical). Antes de ser asignados al área correspondiente, los equipos presentarán el material con el que construirán sus robots, para inspección. En el área de *pits* solo podrán estar cinco miembros de cada equipo, quienes deberán portar en todo momento un gafete que los identifique para tal efecto. Los mentores de los equipos podrán interactuar con los demás miembros del equipo fuera del área de *pits*. Los mentores también deberán portar el gafete correspondiente en todo momento.

En consideración a la ola de calor que actualmente se vive, puede darse el caso de que, en intervalos regulares de 1 a 2 horas, se tomen descansos de cinco a diez minutos, para el refresco de los participantes.

En caso de tener dudas, cualquiera de los integrantes de los equipos se podrá acercar a los voluntarios, quienes tendrán un gafete especial que los identifique.

Durante el tiempo de construcción los equipos podrán acceder a la arena, así como a una arena de práctica. Y podrán revisar la cancha y los elementos de juego en cualquier momento, para realizar tantas pruebas y ejercicios de calibración como crean conveniente.

II. Preparación para las partidas

Una vez llegada la hora definida por el comité organizador se iniciarán las partidas o “*matches*”, que tendrán el objetivo de sumar la mayor cantidad de puntos a lo largo del día.

Se enfrentarán dos equipos en cada partida. El robot de cada partida se colocará en la zona 1 del color del equipo, localizada cerca de la parte central superior e inferior de la cancha (ver figura 9).

Fuera de la arena se colocarán los “*drivers*” y el “*human player*”. En la zona 5 se encuentra el espacio designado para uno de los integrantes de cada equipo, quien será el “*human player*”; y en la zona 4 de cada color estarán ubicados los “*drivers*”.

III. Mezcla de pelotas e inicio de las partidas

Ya que estén en posición, el árbitro o algún voluntario se parará en la zona 3 y propiciará la mezcla de pelotas (átomos y contaminantes), para lo cual arrojará 12 átomos de hidrógeno (pelotas blancas) y 8 contaminantes (pelotas de esponja rojas o azules).

Los voluntarios apoyarán en cada partida con el “reseteo”, el acomodo de la arena y de todos los *elementos de juego*, de tal manera que inicie el reto de *EcoH2O*. Y ayudarán a llevar un conteo de puntos. De ésta forma, los competidores podrán colocar a sus robots en el espacio correspondiente.

Una vez que se han colocado los robots y pelotas. Al inicio de cada partida la cancha se verá como se muestra en la figura 11.

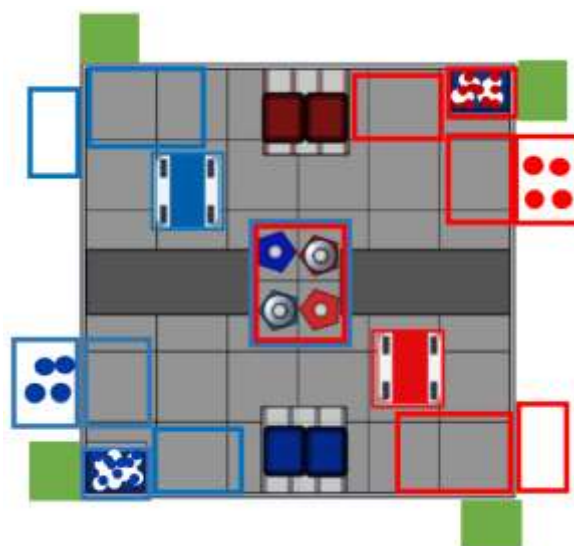


Figura 11. Arena al inicio de cada partida.

IV. Periodo autónomo

Durante un tiempo limitado de 30 segundos los equipos deberán poner a prueba la autonomía de sus robots mientras se desplazan por la arena. Durante este periodo los equipos podrán:

- Colocar a su robot en alguna posición estratégica (no genera puntos)
- Voltear el recipiente contenedor de las pelotas que representan al hidrógeno y sus contaminantes: los robots podrán acercarse al recipiente que les corresponda y jalarlo desde la parte superior para voltearlo. Si realizan ésta tarea en la parte autónoma, los equipos podrán sumar 10 puntos. Habiendo volteado ambos contenedores, la cancha podría verse como se ilustra en la figura 12.

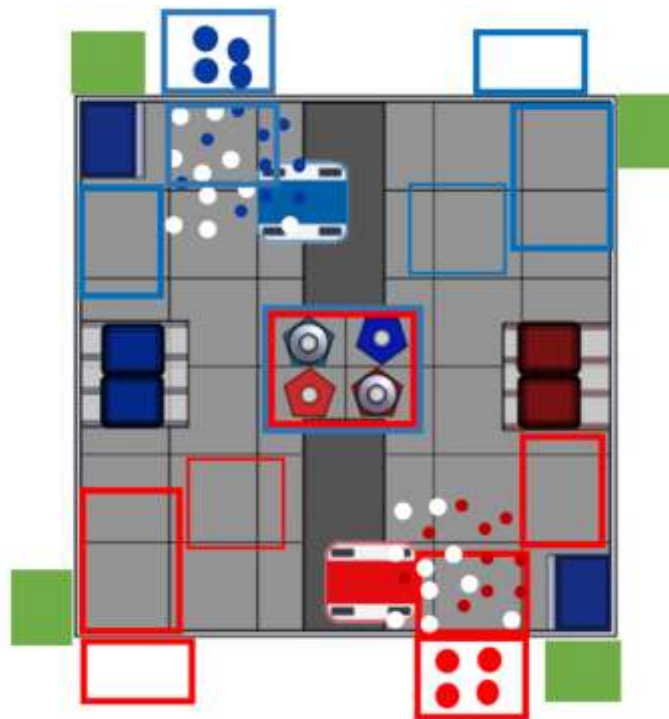


Figura 12. Arena después de haber volteado los contenedores con pelotas.

- Separar y clasificar pelotas: habiendo volteado el contenedor correspondiente, los robots podrán separar las pelotas blancas de las de color, y llevarlas a sus áreas de ubicación final. Las pelotas colocadas en sus espacios correspondientes (zona nueve para pelotas de esponja de color, y zona 10 para pelotas blancas), sumarán puntos a cada equipo. Cuando ésta tarea se realice en el periodo autónomo, cada pelota colocada correctamente sumará 4 puntos. Habiendo clasificado y colocado las pelotas en sus ubicaciones finales, la cancha podría verse como se ilustra en la figura 13.

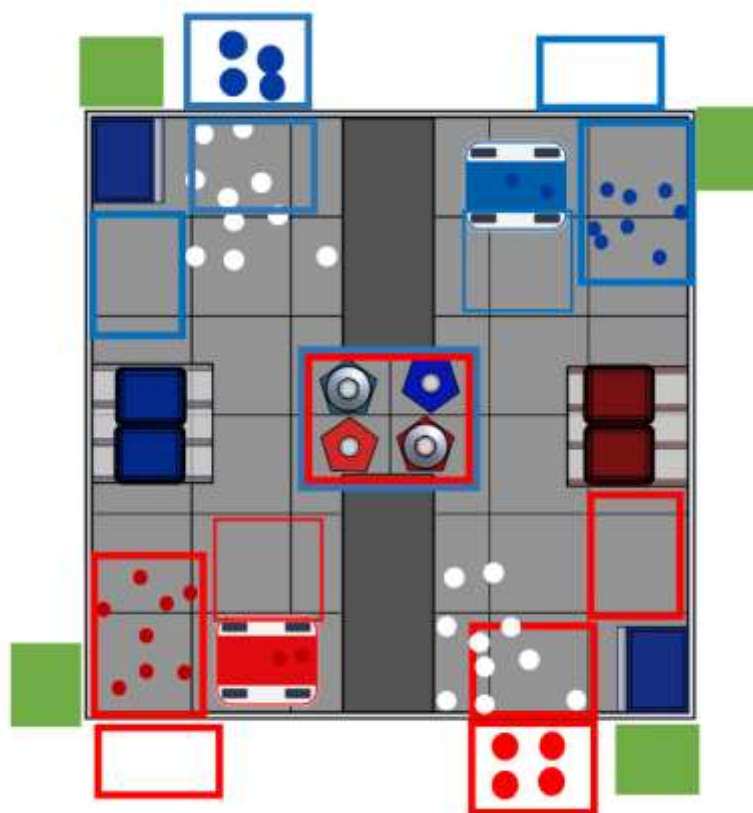


Figura 13. Estado de la arena después de haber separado y clasificado algunas pelotas.

Nota: las pelotas colocadas en el espacio equivocado (pelotas blancas en la zona 9, o pelotas de color en la zona 10) tendrán una penalización. Cada pelota colocada en la zona equivocada restará 1 punto.

Al finalizar el periodo autónomo se hará un conteo rápido de los puntos anotados por cada equipo, mismos que serán acumulados al puntaje final.

V. Periodo tele operado - drivers

Los referees indicarán el inicio de esta parte del reto, después de haber contabilizado los puntos del reto autónomo; SIN reacomodar las pelotas o hacer movimientos en la cancha.

El periodo tele operado tendrá una duración de 2 minutos.

Los equipos que no hayan volteado el recipiente con las pelotas durante la etapa autónoma, deberá hacerlo en el periodo tele operado (**aunque en ésta etapa ya no sumarán puntos**).

Adicionalmente, mediante la manipulación de su robot, los equipos podrán:

- Seguir separando átomos de contaminante e hidrógeno, y colocándolos sus áreas correspondientes. En esta etapa las pelotas que se ubiquen correctamente a nivel de piso sumarán 2 puntos; y las que queden en una zona equivocada seguirán restando un punto.
- Subir pelotas de blancas (hidrógenos) a los contenedores elevados (zona 8). Cada átomo de hidrogeno en los contenedores elevados sumará 4 puntos a la cuenta del equipo.

Regla: Por cada dos pelotas de hidrógeno acumulados en sus zonas correspondientes (zona 8 o zona 10), el *human player* podrá entregar al robot una bola de energía. Considerando que solo podrá entregar un máximo de 4 pelotas de éste tipo.

- Llevar las bolas de energía a las baterías colocadas en el centro de la cancha (zona 7). Las bolas de energía acumuladas en la batería pequeña sumarán 6 puntos, y las bolas acumuladas en la batería grande acumularán 12 puntos.

Regla: Los equipos podrán recopilar átomos de hidrógeno y contaminantes del otro equipo en la cancha, y acumularlos en sus propios espacios designados (a nivel de piso o elevados), siempre y cuando hayan acomodados todas sus bolas en sus espacios correspondientes, y hayan colocado al menos 3 paquetes de energía en sus contenedores.

Asumiendo que los equipos hayan podido realizar todas sus tareas, la cancha de juego podría verse como se ilustra en la figura 14.

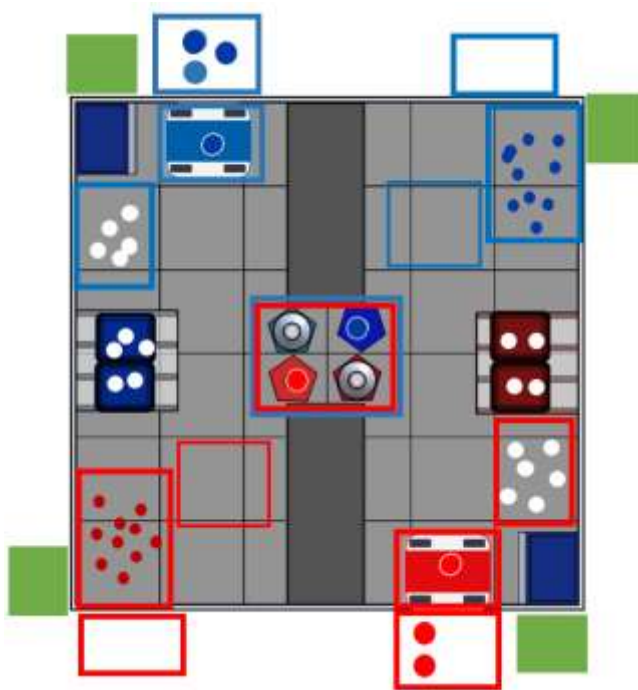


Figura 14. Escenario posible para el estado de la arena al concluir una partida.

Al final de la prueba de driver cada equipo podrá retirar sus robots, mientras los voluntarios encargados “resetean” la arena para poder realizar la partida siguiente.

Al líder de equipo se le entregará una **papeleta de puntuación final**, donde se describirán los puntos obtenidos. **Al firmar el líder del equipo y un representante de los árbitros, se acepta el resultado de la prueba y no podrá haber reclamaciones posteriores.** Los datos registrados en la papeleta serán capturados en una hoja de cálculo para seguimiento, y presentados al público asistente. En la figura 15 se puede apreciar la papeleta que se usará para el conteo de puntos.




Papeleta de puntuación
FIRST GLOBAL Clasificación 2023

Nombre del equipo: _____ No. de match: _____

- Retos autonomía
 - o Átomos dentro de los tubos _____ x _____ = _____
 - o Átomos en construcción de átomos _____ x _____ = _____
 - o Voltear el recipiente de los átomos _____ x _____ = _____
 - o Robot de regreso en zona inicial _____ x _____ = _____
 - o Penalizaciones _____ x _____ = _____
- Retos Drivers
 - o Átomos A y B en construcción de átomos _____ x _____ = _____
 - o Átomos C en construcción de átomos _____ x _____ = _____
 - o Cantidad de átomos en tubo mediano _____ x _____ = _____
 - o Cantidad de átomos en tubo grande _____ x _____ = _____
 - o Tubo mediano lleno _____ x _____ = _____
 - o Tubo grande lleno _____ x _____ = _____
 - o Moléculas construidas (2 átomos B y 1 átomo A) _____ + _____ = _____
 - o Cantidad de átomos C en la rueda _____ x _____ = _____
 - o Penalizaciones _____ x _____ = _____

Total de puntos: _____ = _____

Firma del líder del equipo: _____





Figura 15. Papeleta para conteo.

Sobre el ganador

Ganará el equipo que después de una serie de partidas haya obtenido más puntos a nivel general, lo cual le dará la clasificación al evento FIRST Global que se llevará a cabo en Singapur este año. En caso de empate, los equipos involucrados tendrán una partida adicional para definir al ganador.

Sobre las situaciones extraordinarias durante la competencia

Cualquier situación no prevista en este documento será resuelta por el jurado y el comité organizador de la competencia.

A todos los equipos se les desea una buena competencia, y se les recordamos que es esencial divertirse y apegarse a los principios de FIRST.

¡¡ MUCHA SUERTE !!