

Libro de Reglas para @Home Beginners

Documento original: [Libro de Reglas para Home@Beginners](#)

Resumen de Competencia: se presenta un desafío introductorio a la categoría de *@Home Major*, basándose en una etapa de pruebas y una final. La etapa de pruebas evalúa por separado funcionalidades básicas (como navegación, manipulación, etc.), y en la prueba final se integran todas éstas para resolver una tarea más compleja.

Motivación: se pretende que esta competencia sea un paso intermedio para equipos novatos a la categoría *@Home Major* y así facilitar su transición técnica a ésta. Para este propósito, la final tiene un nivel de complejidad comparable con una prueba de la etapa inicial de dicha categoría (comúnmente conocida como *Stage I*).

Restricciones de Equipos a Competir: No podrán participar en esta categoría aquellos equipos que se encuentren en alguna de las siguientes situaciones:

- Que en alguna edición anterior de *@Home Beginners* haya obtenido el primer lugar o un puntaje mayor a 40 en la prueba final.
- Que incluya participantes que hayan obtenido alguno de los 3 primeros lugares en la categoría *@Home Major* o *RoboCup@Home* en cualquiera de sus ediciones nacionales o internacionales.

IMPORTANTE: Aquellos equipos que estén en alguna de estas situaciones, deberán registrarse dentro de la categoría *@Home Major*.

Arena: se utilizan dos cuartos de la arena de *@Home Major*, que tengan dos mesas cada cuarto. Cada mesa simula un lugar típico de una casa como, "estufa", "cama", etc. Dichos cuartos son contiguos y sin modificar de la arena de *@Home Major*, para así evitar complicar la logística de ambas competencias.

Etapa de Setup de la Competencia: se le entrega a cada equipo un croquis de la arena (con las etiquetas de los lugares) y 4 objetos etiquetados ("jugo", "coca", etc.). Dicho croquis no se debe considerar suficiente para navegación, es sólo una guía para facilitar su preparación. Los equipos tendrán oportunidad de crear el mapa de la arena para sus robots, así como entrenar los modelos de los objetos a ser reconocidos, en horarios establecidos de preparación.

Objetos: Los objetos serán medianos, es decir, *no más anchos de 10 cm y no más altos de 20 cm, con un peso no mayor a 500 gramos, y no serán transparentes*. Estos objetos serán dados a disposición a los equipos durante la etapa de setup para ser modelados/entrenados.

Dispositivos Externos: se pueden utilizar dispositivos externos a los que el robot se pueda conectar inalámbricamente durante las pruebas para llevar a cabo procesamiento externo. Están las siguientes limitaciones: 1) los dispositivos tienen que ser reportados a los jueces para su autorización durante la etapa de setup de la competencia; 2) durante las pruebas, los dispositivos deben estar presentes justo afuera de la arena, a la vista de los jueces, y no pueden ser manipulados durante la prueba; 3) no se deben conectar a computadoras fuera de la arena, a menos que sean para servicios específicos (como Google Voice); y 4) no deben requerir un ancho de banda grande (por ejemplo, que se esté mandando una nube completa de puntos). Es importante considerar que no se puede garantizar la calidad del WiFi en la arena, por lo que es recomendable que se tenga un plan de “fallback” por si las condiciones de la conexión inalámbrica hacen imposible el uso de dichos dispositivos externos.

Logística General para Todas las Pruebas: se aplica en la etapa de pruebas y a la final.

- **Intentos:** toda prueba se puede intentar llevar a cabo varias veces por cada equipo, en su tiempo agendado correspondiente. El número de intentos dependerá del tiempo que se tenga disponible durante la competencia y la cantidad de equipos registrados.
- **Punto Inicial de Pruebas:** toda prueba tiene un punto inicial que es igual para todos los equipos, hecho a saber a los equipos por los jueces con anterioridad.
 - *Excepción:* aquellas pruebas que evalúen navegación. En tales casos, el punto inicial será desconocido por los equipos, y será decidido al azar por los jueces.
- **Inicio de Pruebas:** los equipos tienen hasta 1 minuto de preparación dado su turno, para cada intento; *pasado este tiempo, se da inicio a un intento de la prueba.* Ningún integrante puede tocar o controlar su robot (incluyendo cualquier tipo de control a distancia o que viole la autonomía del robot). Cualquier interferencia del equipo será razón para invalidar su intento.
 - *Recomendación:* levantar los sistemas necesarios del robot justo antes del intento, tal que sólo se requiera mover el robot (manual o automáticamente) al punto inicial y presionar un botón de inicio (de un teclado o mecánico) para dar inicio al intento de la prueba.
- **Tiempo Límite de Pruebas:** las pruebas tienen un tiempo límite de 5 minutos y la final de 10 minutos; este tiempo incluye todos los intentos a llevar a cabo. Todo intento se dará por terminado cuando sea exitoso, se obtenga un error no rescatable (a juicio del juez; por ejemplo, si el robot se presenta en un ciclo sin fin o se queda atascado), que el robot se comporte de una manera insegura (por ejemplo, que choque a alta velocidad o se mueva con su manipulador erecto) o no haya actividad del robot por más de 30 segundos.
- **Retos Adicionales:** hay retos en la etapa de pruebas que otorgan puntos adicionales. Dichos retos son opcionales, pero los equipos están bienvenidos a resolverlos ya que son retos de nivel *@Home Major*.

Resumen de la Etapa de Pruebas: cada prueba se centra en una funcionalidad, con una posible calificación entre 0 y 10 (no hay calificaciones negativas). Todas las pruebas tienen retos adicionales. Si un equipo quiere resolver algún reto adicional, el equipo tiene que avisar a los jueces antes de cada intento. Si el reto adicional es resuelto, el puntaje adicional se añade al puntaje final de la prueba por *una única ocasión por prueba* (no por cada vez que se resuelva en cada intento).

Pruebas:

- **Navegación:** ir a un lugar en el mapa (entregado al robot textualmente, por consola) con algún obstáculo en medio.
 - Punto Inicial: no se conoce y se escogerá aleatoriamente por los jueces para cada equipo.
 - Calificación Base: 5 por no tocar el obstáculo, entre 0 y 5 como una medida de cercanía al destino.
 - Esta medida se hace a partir de medir la distancia del robot al destino y se normaliza con la distancia del punto de inicio al destino.
 - Reto Adicional: el obstáculo es MUY pequeño (no mayor a 30 cm³ y no menor a 10 cm³); 2.5 puntos adicionales si no se toca el obstáculo.
- **Objetos:** reconocer objetos conocidos en una escena, posicionados en orden aleatorio frente al robot.
 - Punto Inicial: enfrente de la mesa con los objetos.
 - Objetos a Utilizar: se utilizarán 3 objetos de los 4 conocidos, escogidos aleatoriamente.
 - Posición de Objetos: los objetos estarán posicionados cerca (no más de 10 cm) del borde de la mesa, separados por lo menos 10 cm entre ellos, sin ocultarse entre sí, en el rango visual del robot.
 - Calificación Base: 3.3 por cada objeto reconocido correctamente, -1 por cada objeto reconocido incorrectamente (no hay calificaciones negativas).
 - Se verifica por medio de evidencia visual, ya sea en alguna pantalla o en una imagen guardada en un USB.
 - Reto Adicional: dos objetos están parcialmente ocluidos por los otros dos; 2.5 puntos adicionales por cada objeto oculto reconocido correctamente.
- **Manipulación:** recoger un objeto conocido enfrente del robot posicionado en forma aleatoria dentro del rango visual.
 - Punto Inicial: enfrente de la mesa con el objeto.
 - Objeto a Manipular: será uno de los objetos conocidos elegido aleatoriamente.
 - Posición y Pose de Objeto: el objeto estará posicionado cerca (no más de 10 cm) del borde de la mesa, en el rango visual del robot. El objeto estará puesto tal que asemeje estar “parado”.
 - Calificación Base: 2.5 si el objeto es levantado, 2.5 si no se cae después de 1 seg, 5 si no se cae después de 5 seg.
 - Reto Adicional: el objeto está posicionado de una manera difícil de agarrar (acostado, de perfil horizontal, etc.); 5 puntos adicionales por agarrarlo.

- **Voz:** repetir de vuelta un comando de voz con el formato "Bring [OBJETO] from [LUGAR]."
 - Punto Inicial: en medio de la arena.
 - Calificación Base: 5 si entiende el objeto, 5 si entiende el lugar.
 - Reto Adicional: entender ambos el objeto y el lugar por medio de utilizar algún esquema de Interacción Humano-Robot donde el robot tiene la iniciativa de la conversación; 2.5 puntos adicionales por la correcta comprensión de ambos.

Horario de Etapa de Pruebas: cada prueba tendrá un horario de alrededor de un par de horas. Durante este horario, los equipos en orden tendrán oportunidad de resolver dicha prueba (se hará lo posible para que el número de intentos no sea menor de 3). Una posibilidad de dicho horario puede ser la siguiente, aunque no se debe considerar como finalizado, ya que puede haber cambios durante la competencia:

Hora	Dia 1	Dia 2	Dia 3
< 10:00	Preparación	Preparación	Preparación
10:00 - 12:00	Preparación	Preparación	Final
12:00 - 14:00	Voz	Objetos	
14:00 - 16:00	Preparación	Preparación	
16:00 - 18:00	Navegación	Manipulación	
> 18:00	Preparación	Preparación	

Calificación de Etapa de Pruebas: La calificación del equipo de cada prueba será el promedio de sus 2 mejores intentos. La calificación de la etapa completa es el promedio de las calificaciones de las pruebas.

Equipos que Pasan a la Final: los equipos con mayor calificación en la etapa de pruebas pasan a la final. El número de equipos que pasarán será la tercera parte del número de equipos participantes, o 3, cualesquiera que sea mayor.

Resumen de la Final: La prueba final integra todas las pruebas de la primera etapa, donde se le pide al robot traer un objeto de un lugar de la arena.

Detalle de la Final:

- El robot comienza en el punto inicial, donde recibe el comando por voz en el formato "Bring [OBJETO] from [LUGAR]."
 - Se puede utilizar otro esquema, pero no se darán puntos adicionales.
- El robot navega al lugar pedido, donde estará el objeto pedido y otros objetos.
- El robot reconoce y agarra el objeto pedido.
- El robot navega de regreso al punto inicial.
- El robot pide al operador que agarre el objeto de su mano.

Configuración de la Final:

- Punto Inicial: se desconoce y se escogerá aleatoriamente por los jueces.
- Lugar a Recoger Objeto: se escogerá aleatoriamente por los jueces.
- Objetos a Utilizar: se utilizarán 3 objetos de los 4 conocidos, escogidos aleatoriamente, uno de los cuales es el objeto pedido.
- Posición y Pose de Objetos: los objetos estarán posicionados cerca (no más de 10 cm) del borde de la mesa, separados por lo menos 10 cm entre ellos, sin ocultarse entre sí, en medio de la mesa. Los objetos estarán puestos tal que asemejan estar "parados".
- No hay retos adicionales.

Calificación de la Final:

- Reconocimiento de comando: 5 si entiende el objeto, 5 si entiende el lugar.
- Primera navegación: entre 0 y 5 como una medida de cercanía al lugar pedido.
- Reconocimiento de objeto: 10 si lo reconoció, 0 si no.
 - La manera en que se sabrá si lo reconoció es a partir de cuál objeto intenta manipular en el siguiente paso.
 - Si falla la manipulación tal que no sea claro cuál objeto intenta manipular, se puede dar evidencia visual y se califica así:
 - 2.5 por cada objeto reconocido correctamente, -1 por cada objeto reconocido incorrectamente (este punto no tendrá calificación negativa).
- Manipulación: 2.5 si el objeto es levantado, 2.5 si no se cae después de 1 seg, 5 si no se cae después de 5 seg.
- Segunda navegación: entre 0 y 5 como una medida de cercanía al lugar de origen.
- Éxito de la prueba completa: 10 (no se otorga si el objeto se le cae al robot navegando).

Calificación máxima: 50

Logística de la Final: Se hacen dos intentos por equipo. La mejor calificación de ambos intentos del equipo se considerará como su calificación de la prueba final.

Premios: Pueden haber premios de primer, segundo y tercer lugar a los equipos con mayor calificación *de la final*. También, pueden haber trofeos de "Mejor Navegador", "Mejor Reconocedor de Objetos", "Mejor Manipulador" y "Mejor Escucha" a los equipos que obtengan la mayor calificación *de pruebas específicas en la etapa de pruebas*. Si hay empates, los jueces pueden decidir con otras métricas que vean relevantes, como rapidez, practicalidad, impresión general del equipo, etc. El número de premios y trofeos otorgados depende del número de equipos inscritos:

- Si solo hay un equipo inscrito, la competencia se convierte en exhibición, sin otorgar ningún tipo de premio o trofeo.
- Si hay de dos a tres equipos inscritos, se otorgará solo el premio de primer lugar.
- Si hay cuatro equipos inscritos, se otorgarán los premios de primer y segundo lugar, así como los trofeos por cada tarea.
- Si hay más de cuatro equipos inscritos, se otorgarán los premios de primer, segundo y tercer lugar, así como los trofeos por cada tarea.

Características y Apariencia: Los robots competidores deben cumplir con las siguientes características para evitar causar daños a humanos y a la arena de competencia:

- Las dimensiones no deben exceder 200 cm de alto y 70 cm de ancho, es decir, el grosor de una puerta convencional.
- Su peso no puede exceder las regulaciones locales de construcción de edificios. Una buena forma de cerciorar que éste límite no se ha excedido es si a lo mucho dos personas del equipo en conjunto puedan levantar el robot sin necesidad de utensilios. Esto también es de beneficio al equipo, ya que si el robot sufre un error durante alguna prueba que requiera moverse manualmente, se puede recaer en moverlo físicamente y no provocar atrasos a equipos subsecuentes.
- Todos los robots deben poseer un botón de emergencia, posicionado en un lugar visible y accesible del robot y preferentemente de color rojo. Al ser presionado, la operación física de todo el robot debe ser interrumpida, incluyendo navegación y manipulación.
- Esta categoría promueve el libre diseño de robots, pero no pueden contener señalamientos ofensivos ni partes externas que puedan punzar a un ser humano. Se recomienda altamente reducir la apariencia "sucio" del robot, es decir, tener cables sueltos y partes colgando, no solamente porque estéticamente es desagradable, sino porque dichos cables y partes podrían engancharse con parte de la arena o un humano.

Software Recomendado: Los equipos son libres de utilizar cualquier paquetería de software que vean conveniente para resolver las tareas. Aquí algunas recomendaciones iniciales. Claro está, los equipos son bienvenidos a utilizar otras paqueterías o crear su propio software para resolver las tareas de la competencia.

- *Navegación:*
 - Navigation Stack de ROS o ROS2
 - <http://wiki.ros.org/navigation>
 - <https://github.com/ros-navigation/navigation2>
 - Homer MapNav
 - https://gitlab.uni-koblenz.de/robbie/homer_mapnav
- *Objetos:*
 - YOLO
 - <https://pjreddie.com/darknet/yolo/>
 - TensorFlow Object Detection API
 - https://github.com/tensorflow/models/tree/master/research/object_detection
 - <https://www.codeproject.com/Articles/1268309/Adding-Object-Detection-with-TensorFlow-to-a-Robot>
 - TorchVision
 - https://pytorch.org/tutorials/intermediate/torchvision_tutorial.html
- *Manipulación:*
 - MoveIt!
 - <https://moveit.ros.org/>
 - https://github.com/ros-planning/moveit_visual_tools
- *Voz:*
 - Vosk
 - <https://alphacephei.com/vosk/>
 - OpenAI-Whisper
 - <https://github.com/openai/whisper>
 - FunASR
 - <https://github.com/modelscope/FunASR>
 - Kaldi
 - <http://kaldi-asr.org/>