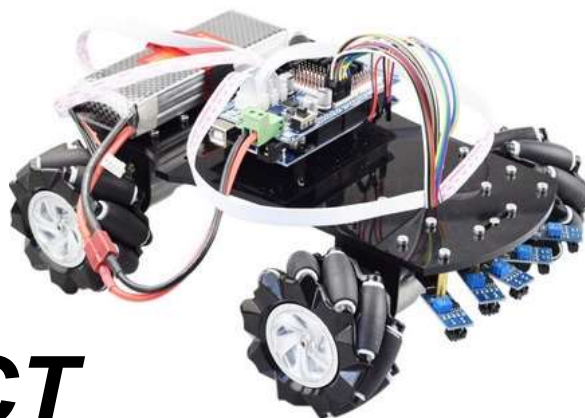


Andalucíaskills

2020

Modalidad 23

Robótica Móvil



TEST PROYECTO

Convoca:



Patrocina:



Importante:

Este documento es como su nombre indica, un “Test Project”, es decir un proyecto para que los competidores puedan practicar su preparación para el Campeonato Autonómico de Formación Profesional de Andalucía 2020, y conocer la estructura, contenidos y criterios de calificación de las pruebas.

La prueba puede verse modificada hasta en un 30% sobre lo expuesto en este documento. Se particularizarán esquemas, manuales de montaje y código en competición.



Contenido

1.	Objetivos específicos de la modalidad de competición.....	4
2.	Instrucciones generales para el desarrollo de la competición.....	5
2.1	Espacio de trabajo.....	6
2.2	Material suministrado.....	7
2.3	Software.....	7
3.	Descripción de las pruebas.....	8
3.1	Prueba 1. Montaje (4h).....	8
3.2	Prueba 2. Seguidor de línea. (4h).....	9
3.3	Prueba 3. Seguidor de línea. (4h).....	12
3.4	Prueba 4. Laberinto. (4h).....	13



1. Objetivos específicos de la modalidad de competición

Los Técnicos en Robots Móviles construyen sistemas para la realización de tareas cotidianas que mejoren la calidad de vida del humano, pudiendo complementar o incluso sustituir al humano tales tareas. Las tareas para las que son concebidos pueden ser tanto en el ámbito industrial, militar, sanitario, como el doméstico, incluyendo en estas últimas, tareas sociales.

Esta categoría o especialidad combina habilidades en: electrónica analógica, digital y microprogramable, diseño y construcción circuitos electrónicos, comunicaciones cableadas o inalámbricas, programación en lenguajes de alto y bajo nivel, utilización de plataformas hardware basadas en microprocesador o FPGA pudiendo incluir sistemas operativos, HMI, IoT, visión artificial, técnicas regulación y control, automatización, robótica, diseño mecánico y elaboración de prototipos con impresión 3D.

Los técnicos en robots móviles son capaces de satisfacer una gran variedad de necesidades tanto en el ámbito industrial como el doméstico. Levan a cabo tareas de mantenimiento, reparación, diseño, construcción o mejoras de equipos existentes. El técnico en robots móviles no solo se centrará en plataformas móviles autónomas o teleoperadas, sino cualquier equipo o sistema que incluya; sensores, actuadores y movimiento de partes mecánicas.

Los profesionales en robots móviles, interpretan esquemas, diagramas y manuales de fabricantes, montan, instalan, ajustan, personalizan y ponen en marcha equipos o sistemas, incluyendo la programación.

Las aplicaciones industriales pueden incluir cualquier tarea que incluya sensorizado y partes móviles, como por ejemplo; control de una puerta automática, tala de árboles automatizado, fumigación autónoma, manipulación de piezas en cadena de producción, etc. En aplicaciones domésticas y sanitarias igual que en la anterior, pueden incluir cualquier tarea que incluya sensorizado y partes móviles, como por ejemplo; limpieza de hogar, juguetes con capacidad reactiva o autómatas, robots sociales (humanoide), prótesis electromecánicas a discapacidades, telemedicina, telecontrol, etc.

En definitiva, la competición consiste en montar, programar, poner en marcha y optimizar un sistema electromecánico, y para ello se le facilitará al competidor/a software o librerías escritas en language C, que le faciliten las tareas a realizar. En esta segunda edición no se hará uso de visión artificial ni de herramientas Labview-NI junto a hardware MyRIO que será el utilizado en competiciones nacionales e internacionales (Spain&World Skills).



2. Instrucciones generales para el desarrollo de la competición.

La competición se desarrollará en dos sesiones, en cada una de las sesiones se entregará al participante la documentación, especificaciones y criterios de evaluación.

Previo a la sesión se explicará al participante por parte del experto las especificaciones y la forma de realizar las pruebas, se establecerá un tiempo de documentación y se podrá tener conexión a internet antes de empezar la prueba cronometrada.

Los participantes compartirán espacio destinado pruebas, para hacer sus pruebas particulares, los participantes no podrán adueñarse ni perjudicar en sus pruebas a otros.

Los participantes no podrán usar dispositivos como tablets, o móviles con conexión a internet de forma general, si es necesario su uso será con la supervisión del personal de organización.

Se asignará un puesto a cada participante por sorteo, el puesto incluirá un PC con Windows y todo el software necesario para el desarrollo de las actividades propuestas, así como los manuales, datasheet, librerías y software de apoyo para la realización de las actividades.

Los participantes no podrán usar discos duros o medios extraíbles en el periodo de competición.

Los participantes utilizarán su propio PC para la realización de las pruebas, deben aportarlo, bien sea portátil o sobremesa. Las instalaciones de software se realizarán solo el día de presentación y con tiempo limitado según programa. No se dará soporte a software instalado por tutor o participante.

Los participantes podrán hacer uso de las herramientas suministradas así como aportar sus propias herramientas, o consumibles (estaño, flux, plástico PLA, presillas, etc.) siempre y cuando estas no sean eléctricas como por ejemplo; atornilladores.

Los participantes podrán usar librerías, código y funciones que traigan previamente echas, estas serán copiadas al disco duro del PC el día de la presentación. Los días de competición no se podrá añadir más código no realizado en competición a los puestos de trabajo.



El participante podrá utilizar libros, apuntes, etc e formato papel o electrónico y utilizará un directorio aparte del software apara este tipo de documentación. Será supervisada por el experto así como los miembros del tribunal que lo deseen.

2.1 Espacio de trabajo

Se dispone de una superficie de NO DEFINIDA POR DIRECCION GENERAL FP como área de trabajo, en la cual estarán alojados puestos de trabajo y los espacios para pruebas. Disponemos de un espacio para expertos compartido con la modalidad de electrónica (en el caso de existencia estar a continuación de la modalidad), en el que los expertos de ambas modalidades disponen puesto de trabajo y espacio para almacenar herramientas y materiales para el correcto funcionamiento de las modalidades.

Cada participante dispone de un puesto de trabajo, los espacios de pruebas serán compartidos por los participantes.

Los espacios para pruebas están compuestos por una lona impresa con un circuito. Las medidas son de 3mx2m en lona de 500gr/m². La anchura de la línea es de 35mm y la forma del circuito es la mostrada en la figura 1.

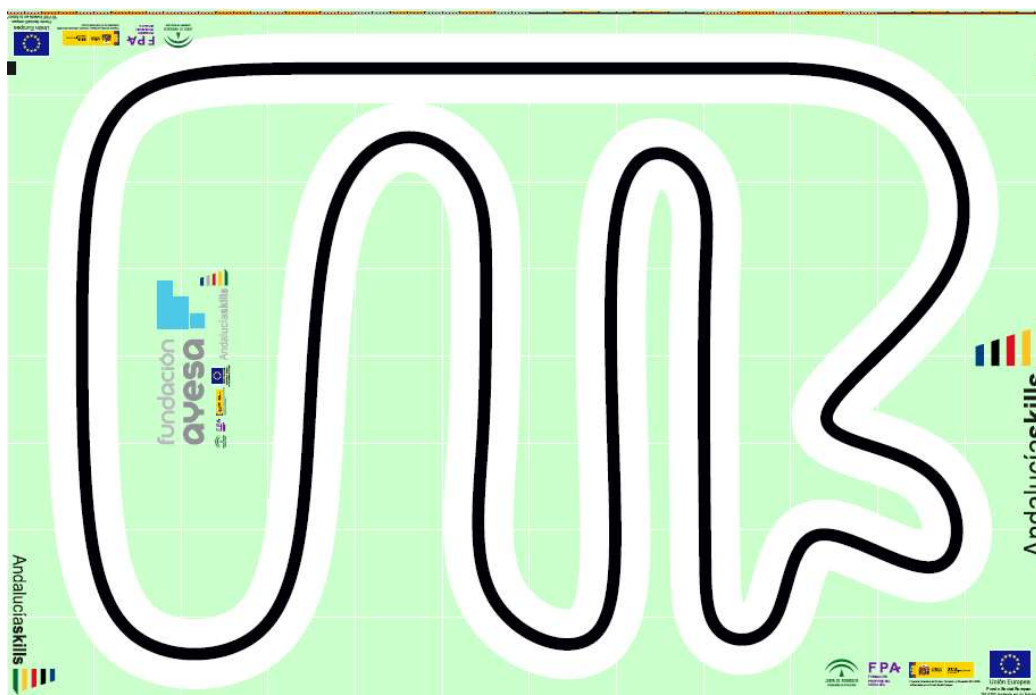


Figura 1. Circuito compartido por participantes.

2.2 Material suministrado

El puesto será asignado por sorteo el día de presentación incluirá al menos:

- Impresora 3D Anet A8 (montada, ajustada y con plástico insertado), dispondrá de un Adaptador uSD a usb como forma de insertar archivos para la impresión, no teniendo que tener conexión directa con el PC.
- Consumibles; cableado flexible para prototipado rápido, placa de prototipos.
- Herramientas: destornillador Plano, Philips, Pinzas, Alicata de corte, Tijeras.
- Multímetro.
- Plataforma robótica holonómica que dispone de 4 ruedas tipo mecanum de 80mm con ángulo de 45º y 4 motores con reductora 12v y hasta 330rpm. Encoders por sensores efecto hall. Tamaño de la plataforma del robot: 10,24x9,06x3,14", que puede cargar 10 kg.
- Cargador y 1 juegos de baterías, alimentación auxiliar para pruebas en mesa.
- 1 Arduino MEGA, 1 nodemcu esp8266, 2 Módulo drivers L298, 1 Micro-Servo MG996R, 1 Tira de leds 12v RGBW o serie , 2 Sensor ultrasonido HC-SR04, 8 detector infrarrojo blanco/negro TCRT5000, 4 sensor infrarrojo de distancia FC-51, 1 display 2x16 caracteres con adaptador I2C PCF8574, 1 adaptador Bluetooth-serie.

Previo a la competición en el periodo de entrenamiento, el experto entregará a los tutores software de que implementa funciones para el uso del hardware suministrado el día de la prueba así como rutinas para la realización de las pruebas, estas funciones, rutinas y librerías deben ser ajustadas en función de las características físicas de la plataforma y el entorno en que el robot debe realizar su prueba.

2.3 Software

El pc suministrado por el competidor se recomienda que lleve instalado:

- Arduino IDE
- Atom+ platformIO
- Open Office.
- Lector de archivos PDF.
- Manejo de archivos .ZIP y .RAR.

El móvil suministrado por el participante, debe tener al menos 100mb libres para la instalación de una APP, sistema operativo Android, conexión bluetooth.



3. Descripción de las pruebas.

El alumno participante realizará unas pruebas eminentemente prácticas. El campeonato de Andalucía referido al skill 23-Robótica Móvil se realizará con una o varias plataformas móviles basadas en Arduino Uno/Mega o bajo el mismo entorno de arduino con NodeMCU-ESP8266, que se indicarán el día de presentación de las pruebas.

Nombre de las pruebas:

- Montaje.
- Seguidor de línea.
- Busca y derriba.
- Laberinto.

El robot es de tipo holonómico y permite los siguientes movimientos:

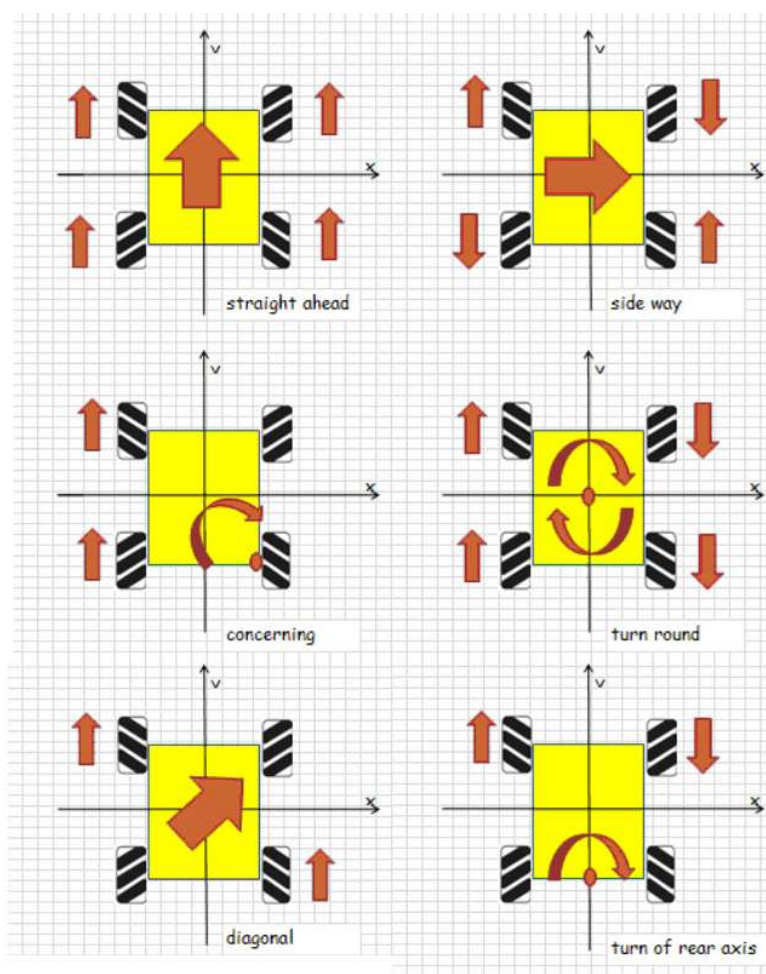


Figura 2. Posibles movimientos.

La disposición mecánica es la mostrada en la figura3:



Figura 3. Plataforma holonómica aspecto.

3.1 Prueba 1. Montaje (4h)

Planteamiento: Se desea implementar un robot telecontrolado y autónomo, para ello se usará una pequeña plataforma móvil a modo de prototipo con la que probar todas las tareas que debe realizar.

Tarea: La prueba a realizar es el montaje de una plataforma robótica a la que se le conectarán todos los módulos descritos en el esquema suministrado. El tiempo estimado es de 4 horas (de 10 a 14h), se comprobará la funcionalidad de todo lo montado mediante un Software aportado por el experto. Se valorará el orden de cableado, robustez de montaje así como detalles constructivos en placas de prototipos. Todos los criterios de calificación vendrán reflejados en el plan de pruebas presentado el día previo a la competición.

Todas las conexiones son las mostradas en el esquema eléctrico (ANEXO 1. Esquema).

Los detalles de alojamientos de módulos electrónicos y montaje mecánico son detallados en ANEXO 2. La ubicación de sensores será la que el competidor estime oportuno y se le suministrará acopladores mecánicos para su ubicación.

Tenga en cuenta que el robot debe ser cableado de tal forma que pueda ser abierta la tapa superior/inferior para supervisiones o medidas y los cables no deben entorpecer la realización de medidas y supervisión del mismo. Tenga en cuenta que los cables no deben estar sueltos pudiendo realizar roces o entorpecimiento de partes móviles, para ello use presillas y cablee lo más ordenado posible, SE DESACONSEJA deshacer mazos de tira de cables, utilizando un mazo (Tira de cable) a modo de bus para la comunicación entre módulos y arduino.



Una vez finalizado el montaje, se llamará al tribunal para que pare el reloj y se pase a testear el buen funcionamiento del robot así como otros parámetros constructivos. Si parte del hardware no funciona penalizará, aconsejamos que verifique todo el hardware antes de entregar el robot para su verificación.

Si pasadas las 4h de montaje el robot no está terminado, tendremos una pausa de almuerzo y continuará en la sesión de tarde.

Si alguno de los participantes no ha terminado el Robot en la primera Jornada, continuará el día siguiente por ser la plataforma usada para el resto de pruebas.

Tu tarea está completa cuando: El robot ha sido mecánicamente montado y correctamente cableado. (Evaluación basada en inspección visual y mediante la ejecución de software para comprobación de correcto funcionamiento hardware del robot). El sistema debe cumplir con las especificaciones y se deben cumplir las normas de seguridad establecidas para la pruebas.

3.2 Prueba 2. Seguidor de línea. (4h)

Planteamiento: El robot arrancará en modo telecontrolado por defecto, un operario podrá controlar de forma inalámbrica el guiado del robot para acceder a la zona de competición. El operario lo colocará en la posición de inicio y lo pasará a modo autónomo, siendo el robot de forma automática el encargado seguir una línea de color negro sobre fondo blanco hasta completar el circuito.

Tarea: se pedirá que el robot funcione en modo telecontrolado y en modo autónomo. Para el modo telecontrolado, se controlará de forma inalámbrica con una APP en móvil Android que será suministrada en la presentación de la competición. En modo autónomo el robot ha de ser capaz de navegar de forma guiada (robot seguidor), detectar obstáculos y esquivarlos mediante IR o SONAR. El robot será ajustado a las condiciones de luz, siendo posible la iluminación artificial en el propio robot. El robot informará al usuario de su estado mediante display alfanumérico LCD y/o comunicación inalámbrica.

El software debe implementar las siguientes funcionalidades:

El robot saldrá desde fuera de la pista y estará telecontrolado vía Bluetooth con una aplicación que se le suministrará para un teléfono móvil tipo ANDROID. Atenderá a los siguientes comandos:

Carácter ASCII "U": Robot Avanza/Aumenta velocidad. (Pasa a control Manual)

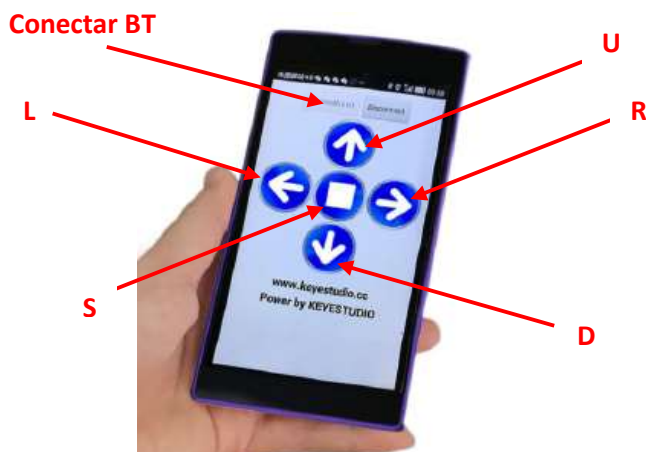
Carácter ASCII "D": Robot Avanza/Disminuye velocidad. (Pasa a control Manual)

Carácter ASCII "R": Robot Gira a Derechas. (Pasa a control Manual)

Carácter ASCII "L": Robot Gira a Izquierdas. (Pasa a control Manual)

Carácter ASCII "S": Se para (si se pulsa S dos veces seguidas → pasa a control automático)





Aplicación: <https://drive.google.com/file/d/19CRygKifT-0FIFU78DFn2XRGz0atxMWe/view>

Configuración de puerto serie:

Contraseña de módulo Bluetooth: 1234

Baud rate:	9600
Data:	8 bit
Parity:	none
Stop:	1 bit
Flow control:	none

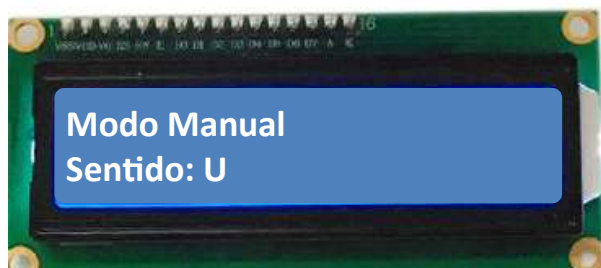
Una vez se ha pulsado dos veces seguidas el botón “S”, el robot se para y pasa a control automático (el robot debía estar en la línea, línea de salida se especifica el día de presentación) y la seguirá hasta que encuentre el fin de recorrido.

Durante el circuito si encuentra obstáculos debe evitarlos automáticamente mediante el sonar / infrarrojo volviendo a buscar la línea y continuar por donde iba. En función del color del obstáculo puede indicar la finalización del circuito.

El display se utilizará a modo informativo, poniendo en pantalla:

Línea 1→“Modo Manual” (Cuando se está controlando con el Móvil o un terminal serie).

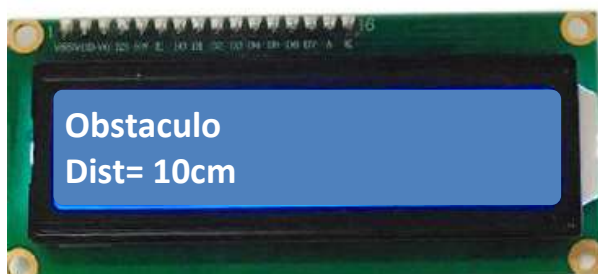
Línea 2→”Sentido: U | D | L | R | S“



Línea 1→“Obstaculo” (cuando está evitando obstáculo).

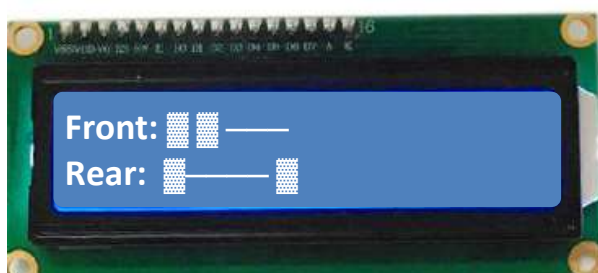
Línea 2→“Dist. = Distancia” cm



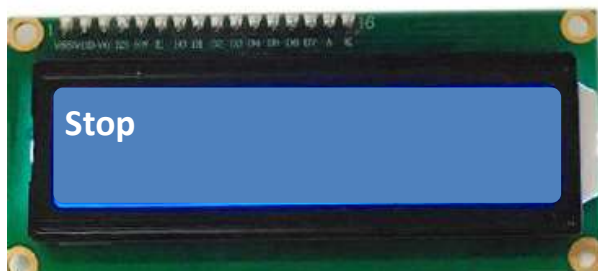


Línea 1→“Frontal : ■■■■■” (cuando está siguiendo línea, indica los sensores activos).

Línea 2→” Trasero: ■■■■■”



Línea 1→“STOP” (ha llegado al final del circuito).



Tu tarea está completa cuando: el participante decida que su robot es apto para realizar la prueba, en caso de no cumplir con algunas de las tareas, debe indicarlo al tribunal. Se evaluará según el tiempo empleado para terminar el desarrollo software así como las tareas que completa sin complicaciones (seguir línea, esquivar obstáculos.....) o el % de circuito que ha sido capaz de recorrer y el tiempo empleado en hacerlo.

NOTA: La ubicación de línea de salida y ubicación de obstáculos se mostrarán sobre el circuito de pruebas a principio de la realización de prueba 2.

El participante que termine temprano en la jornada 1 no podrá empezar prueba 3(jornada 2) hasta el próximo día.

No se podrán entregar soluciones a tareas de forma independiente, es decir el robot debe encadenar cada una de las tareas que puede hacer hasta completar el circuito.

Los criterios de evaluación y calificación serán mostrados el día de presentación en el plan de pruebas.



3.3 Prueba 3. Busca y derriba. (4h)

Planteamiento: El robot arrancará en modo autónomo, buscará el objeto más cercano y tratará de derribarlo (tomar contacto con él). En cuanto tome contacto el robot parará. Nota: los objetos pueden cambiar de posición durante la prueba.

Tarea: El robot debe realizar el seguimiento del objeto más cercano a su parte frontal o trasera y para ello se usarán sensores IR y/o SONAR. El robot debe detectar colisión(frontal) y en este caso parar. En todo momento el robot informará al usuario de su estado mediante display alfanumérico LCD y/o comunicación inalámbrica.

Línea 1→(Obj: XX) Número de objetos detectados.

Línea 2→"Dist. = xx.xx cm"(La distancia al objeto)



Línea 1→"STOP" (ha colisionado).

Línea 2→"Colisión"



Línea 1→"STOP" (no encuentra ningún objeto en su radio de búsqueda).

Línea 2→"Obj. Inalcanzable"



Tu tarea está completa cuando: Realice el seguimiento del objeto más cercano y pare si consigue alcanzarlo. Se evaluará según el tiempo empleado para terminar el desarrollo software así como el tiempo en conseguir el objetivo, en caso de conseguir el objetivo se evaluará el seguimiento de objetivos parciales con obstáculos móviles.

3.4 Prueba 4. Laberinto. (4h)

Planteamiento: El robot arrancará en modo autónomo, buscará la salida de un laberinto formado por paredes rectas que superan en altura al robot, el laberinto se estrechará a medida que se avanza obligando al robot a moverse de forma holonómica.

Tarea: El robot debe moverse de forma autónoma buscando el mejor camino para conseguir salir de un laberinto que conoceremos previamente en la presentación. Para ello se usarán sensores IR y/o SONAR. El robot no podrá colisionar con las paredes, penalizando en este caso. En el caso de entrar en bucle ó invertir el sentido del laberinto se dará la prueba por finalizada en el punto donde existió tal situación. En caso de colisiones reiteradas el participante puede decidir que da la prueba por finalizada para evitar la penalización reiterada por colisión.

En todo momento el robot informará al usuario de su estado mediante display alfanumérico LCD y/o comunicación inalámbrica.

Tu tarea está completa cuando: El robot resuelva la salida del laberinto de forma autónoma o parte del mismo. Se evaluará según el tiempo empleado para terminar el desarrollo software así como el tiempo en conseguir la salida del laberinto. En caso de no conseguir la salida, se medirá el punto en que la se da la prueba por finalizada.

NOTA1: Las pruebas 2, 3 y 4 utilizan el mismo espacio de pruebas, cuando el participante solicita la evaluación de su prueba no podrá seguir ajustando o programando el robot ya que se le tomará tiempo de realización de desarrollo, en caso de estar el espacio ocupado por otro participante esperará a la terminación de la prueba del compañero/a.

