

# Desafío avanzado 2021

## Inspectores de Ductos



[PureRobotics - Pipeline Inspection Crawler]

# Índice

[Introducción](#)

[Objetivo](#)

[Descripción](#)

[Escenario](#)

[Elementos](#)

[El comienzo del juego](#)

[Reglas](#)

[Puntaje](#)

[Robot](#)

[Falta de progreso](#)

[Fin de una corrida.](#)

[Objeciones](#)

## Introducción

Los robots son utilizados para reemplazar a las personas en tareas peligrosas, repetitivas o aburridas. La inspección de colectores de saneamiento reúne al menos dos de estas características. Debajo de las grandes ciudades existe una gran cantidad de ductos de saneamiento por donde circulan tanto las aguas generadas en las casas como pluviales. Estos ductos se han construido en varias épocas utilizando distintas técnicas y materiales. Estas enormes redes construidas bajo tierra deben inspeccionarse para verificar su estado estructural y evaluar obstrucciones.

## Objetivo

Para garantizar el correcto funcionamiento y evitar daños mayores la red de saneamiento debe mantenerse en buen estado estructural. Por lo que es necesario detectar y retirar obstrucciones. En este sentido, se propone el desarrollo de un robot móvil que asiste la tarea de detección de anomalías en la red de saneamiento y la limpieza de los ductos.

Durante la exploración del escenario el robot podrá encontrar objetos que obstruyen el ducto, agua y pozos. Los objetos que obstruyen deberán retirarse y trasladarse a la entrada del ducto.

## Descripción

La competencia consistirá en un robot que recorrerá la red de saneamiento de una ciudad reconociendo distintos elementos ambientales. Debe evitar entrar en contacto con el agua y pozos, reconocer daños estructurales, y detectar y manipular obstrucciones.

El robot inicia en la entrada a la red de saneamiento y deberá retirar los objetos que obstruyen el colector hasta la entrada. El robot debe reportar los distintos elementos ambientales reconocidos (e.i. agua, pozo, estructura dañada y obstáculo), emitiendo una señal auditiva clara que permita a un humano conocer el elemento reconocido.

## Escenario

El escenario donde el robot se desempeña es un laberinto con paredes y piso construido con placas de 40 cm de lado de diferentes colores. La red de saneamiento es construida completamente con baldosas de color blanco pero debido a su uso y circulación de materiales esto puede cambiar. El robot inicia sobre una baldosa verde. Las baldosas azules representan agua y las amarillas representan daños estructurales por corrosión. Las obstrucciones se representan con cubos de color rojo de 5cm de lado.

En la Figura 1 se presenta un esquema con el escenario descrito anteriormente.

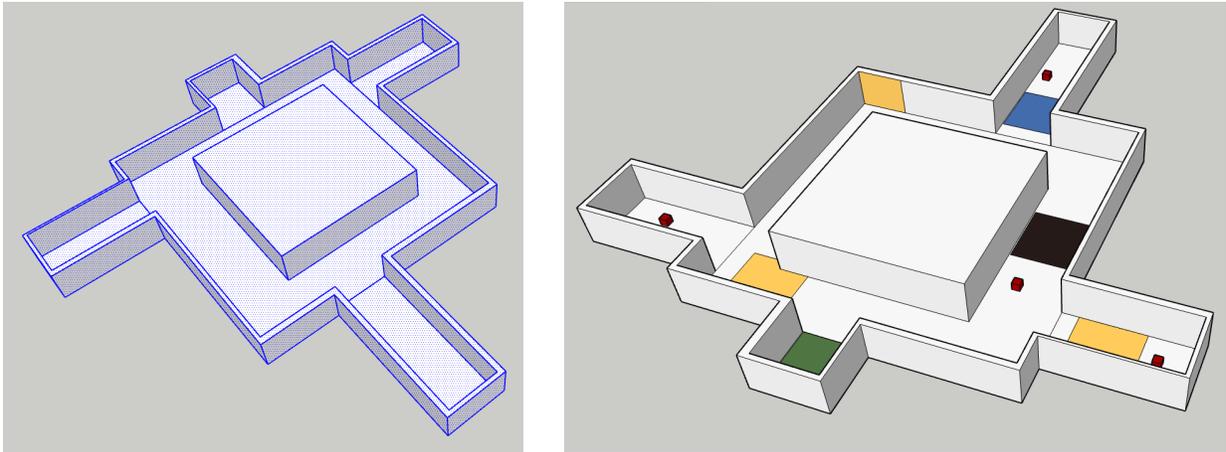


Figura 1: Ejemplo de escenario al inicio de la competencia.

**Nota:** los esquemas del escenario presentados son meramente ilustrativos, no están a escala y no respeta las medidas reales que tendrán los distintos elementos.

Todas las medidas en el reglamento tienen una tolerancia del 5%.

## Elementos

Pozo	Placa de PVC de 40 cm de lado de color negro	
Agua	Placa de PVC de 40 cm de lado de color azul	
Corrosión	Placa de PVC de 40 cm de lado de color amarillo	
Celda de inicio	Placa de PVC de 40 cm de lado de color verde	
Objetos que obstruyen la red de saneamiento	Cubos de madera de 5cm de lado de color rojo	

## El comienzo del juego

Una ejecución comienza a la hora de inicio indicada en el programa. Si el equipo no se presenta o no está listo pierde la corrida.

Un robot tiene un máximo de 15 minutos para calibrar los sensores y completar el desafío. El tiempo para cada ejecución es tomado por el árbitro.

La calibración se define como el proceso de toma de lectura de los sensores para el ajuste de los parámetros que serán utilizados por el algoritmo que resuelve el desafío (control del robot).

El equipo puede calibrar las veces que quiera y en cualquier lugar del escenario en el que se encuentre el robot, pero el reloj no se detiene durante este proceso. Sin embargo, no se permite modificar el código que controla al robot.

Los robots no pueden moverse por sí solos mientras se calibran. Cualquier actividad de pre-mapeo resultará en una descalificación automática del robot para la corrida en ejecución.

Una vez que el equipo está listo para realizar la ejecución de puntaje, debe notificarlo al árbitro. Para comenzar una ejecución de puntaje, el robot puede colocarse en cualquier lugar dentro del escenario. Una vez que comienza la ejecución de puntaje no se permite recalibrar.

## Reglas

En ningún momento el robot puede salirse del escenario, si se da el caso se pierde la corrida.

En caso de detectar que el robot está siendo controlado por algún competidor el equipo quedará descalificado.

## Puntaje

Situación	Puntos
Reconocer agua en piso o pared	10
Reconocer pozo	10
Reconocer corrosión o pared	10
Reconocer obstáculo	20
Trasladar obstáculo a entrada	30
Atravesar agua	-20
Atravesar pozo	-40

## Robot

Para participar en esta categoría los robots no tienen límite de tamaño ni peso. Los robots deberán ser totalmente autónomos (no reciben órdenes humanas por ningún medio). En tal sentido se aceptarán robots que ejecutan la estrategia a bordo o robots que reciben órdenes de un solo programa ejecutándose en un computador (externo al robot). En este caso, el computador debe estar a la vista del árbitro durante las corridas.

## Falta de progreso

El capitán del equipo puede pedir una falta de progreso en cualquier momento (p.e. si el robot está en peligro o quedó trancado).

Si ocurre una falta de progreso, el robot debe ser posicionado en un punto de control. Esta acción debe ser aprobada por el árbitro.

Solo el capitán del equipo tiene permitido reiniciar el robot, sin embargo no se puede cambiar ni modificar el programa.

No hay límite en el número de reinicios del robot durante una corrida.

Si ocurre una falta de progreso y el robot posee algún elemento del escenario (cilindro, cubo o esfera) este es retirado del juego.

## Fin de una corrida

Un equipo puede elegir detener la corrida en cualquier momento. En ese caso, el capitán del equipo se lo debe indicar al árbitro. El equipo recibirá los puntos conseguidos hasta el momento de realizar el pedido.

Una corrida termina cuando el tiempo expira, cuando el capitán del equipo solicita el fin de la corrida o cuando todos los elementos del escenario han sido reconocidos y manipulados correctamente.

La cantidad de corridas por equipo quedará determinada en base a la cantidad de equipos acreditados. En caso de realizarse más de una corrida se tomará el puntaje de la mejor para cada equipo.

## Objeciones

El fallo del jurado, así como las decisiones del árbitro son inapelables. Es posible enviar quejas al comité organizador luego de la partida.