

Reglamento de Vuelo autónomo (drones)

Índice

1. Descripción general	3
2. Características técnicas del robot	3
2.1. Generalidades	3
2.2. Sobre los sistemas de cómputo y ayuda para la navegación.	3
3. Seguridad	4
4. Descalificación	4
5. Características del área de trabajo del robot	4
5.1. Sobre las características de la pista de competencia	4
5.2. Sobre las características de la trayectoria	5
5.3. Sobre el obstaculo	5
6. Homologación	5
7. Definición de términos	6
8. Desarrollo de la competencia	6
8.1. Inicio de la competencia	6
8.2. Reinicio de la competencia	6
8.3. Final de la competencia	7
9. Evaluación	7
9.1. Diseño y autonomía	7
9.2. Trayectoria	7
9.3. Generales	7
10.Incidentes	8
11.Suspensión de carrera	8
12.Jueces	8
13.Transitorios	8

1. Descripción general

1. Los robots aéreos no tripulados (UAV: Unmanned Aerial Vehicle) tendrán que completar un circuito con una trayectoria en forma de “8” alrededor de dos postes con un obstáculo en el centro en forma de ventana de un muro, donde el objetivo de cada UAV será demostrar su capacidad autónoma de maniobrar con rapidez y precisión en tres dimensiones sobre la pista de competencia. Esta categoría está basada en la competencia Air Race de RobotChallenge y Unmanned Aerial Vehicle (UAV) de RoboComp, adaptada para TRyTA 2018.

2. Características técnicas del robot

2.1. Generalidades

1. El robot debe ser un vehículo aéreo, que sea capaz de volar a una altura de 1m a 2m.
2. Los vehículos aéreos pueden ser diseños de aeronaves de ala fija (aviones), aeronaves de ala rotatoria (helicópteros, multirrotor: quadrotor, octarotor), aleteo de palas o dirigibles.
3. Aeronaves de ala fija en el nivel de vuelo no deberán sobrepasar un peso total de 1kg. Las aeronaves de ala rotatoria no deberán sobrepasar un peso total de 3kg. El resto de los diseños no deberán sobrepasar un peso total de 3kg.
4. La velocidad máxima deberá ser de 10km/h, queda estrictamente prohibido sobrepasar esta restricción.
5. Los diseños de dirigible deberán entrar perfectamente en un paralelepípedo de 1m x 1m x 2m. El resto de diseños de robots deben caber dentro de un cubo de 1m por lado.
6. Video: En caso de contar con transmisión de video, el sistema deberá trabajar en la frecuencia de 5.8GHz.
7. Transmisor: La frecuencia del transmisor deberá ser 2400, 900 o 433MHz.
8. El robot debe entrar a un modo a prueba de fallos para adoptar medidas de seguridad en caso de que el dron vuele fuera de los límites de las pistas.
9. Hélices: Libre.
10. Motores: Libre.
11. Baterías: Libre.

2.2. Sobre los sistemas de cómputo y ayuda para la navegación.

1. El robot deberá ser autónomo. Cualquier sistema de control podrá estar afuera del robot, siempre y cuando el sistema no interactúe con un humano.
2. El sistema de procesamiento y adquisición de datos podrá estar embebido al robot, o bien, podrá ser externo utilizando una comunicación inalámbrica.
3. Está permitido utilizar sistemas de ayuda para la navegación. Estos sistemas pueden ser activos o inactivos, y deberán estar dentro de la pista. Se puede considerar trazos, guías adicionales sobre el suelo, entre otros (en caso de recurrir a estos sistemas, por favor indicarlo a la organización del concurso para validar el sistema de ayuda, esto deberá ser antes de cerrar el registro).
4. En caso de utilizar sistemas de ayuda para la navegación de tipo activa (por ejemplo: LEDs infrarrojos sobre la línea punteada), estos deberán funcionar con batería, no existirán terminales de corriente alterna en el área de competencia.
5. Los sistemas de ayuda para la navegación deberán acomodarse en la zona de competencia durante el tiempo de preparación a la rutina de vuelo.
6. Los sistemas de ayuda para la navegación deberán ser retirados después de la rutina de vuelo, para esto se tendrán solo 2 minutos.

3. Seguridad

1. En caso de utilizar en el diseño algún sistema para flotabilidad, sólo se permitirá el uso de gases no inflamables.
2. Los robots deberán funcionar solo con energía eléctrica, prever que en la zona de competencia no existirán tomas de corriente alterna.
3. El robot no deberá tener partes afiladas, dispositivos explosivos o sistemas potencialmente peligrosos, se entiende que las hélices de algunos vehículos aéreos deben tener ciertas características, solo estas son la excepción a este punto de la normativa.
4. El robot deberá contar un piloto manual, este sistema sólo será utilizado en caso de emergencia.
5. El robot deberá estar siempre identificado con el número de asignación en su registro y homologación.
6. Se deberá seguir todas las instrucciones por el juez de la competencia.
7. Solo dos integrantes del equipo (piloto y copiloto) identificados por el juez, podrán estar en el área de competencia.
8. En caso que el juez lo determine, este puede pedir abortar la secuencia de vuelo.
9. El incumplimiento de las reglas de seguridad causará la descalificación del robot.
10. El modo a prueba de fallos deberá ser activado bajo solicitud de los jueces del evento.
11. Los competidores deberán grabar y proporcionar a los jueces el video obtenido del dron en caso de un accidente.
12. El operador del robot debe demostrar que al activar el modo a prueba de fallos que el dron termine su funcionamiento y no necesita ningún movimiento adicional.
13. El mecanismo de parada no necesariamente cortará la energía primaria, siempre que se pueda demostrar aceptablemente que el dron puede detenerse completamente (led indicador).
14. En caso de incendio, el equipo de seguridad y staff utilizarán extintores para evitar accidentes.
15. Si un robot colisiona o entra a modo a prueba de fallos y puede continuar con la competencia, el reingreso deberá ser indicado por un juez y no deberá poner en riesgo a los demás competidores.

4. Descalificación

1. Vuelo o movimientos descontrolados (decidido por los jueces).
2. Ignorar órdenes de los jueces.
3. Cruzar líneas de seguridad.

5. Características del área de trabajo del robot

5.1. Sobre las características de la pista de competencia

1. El campo es de al menos 10m de largo, 5m de ancho y 3m de altura.

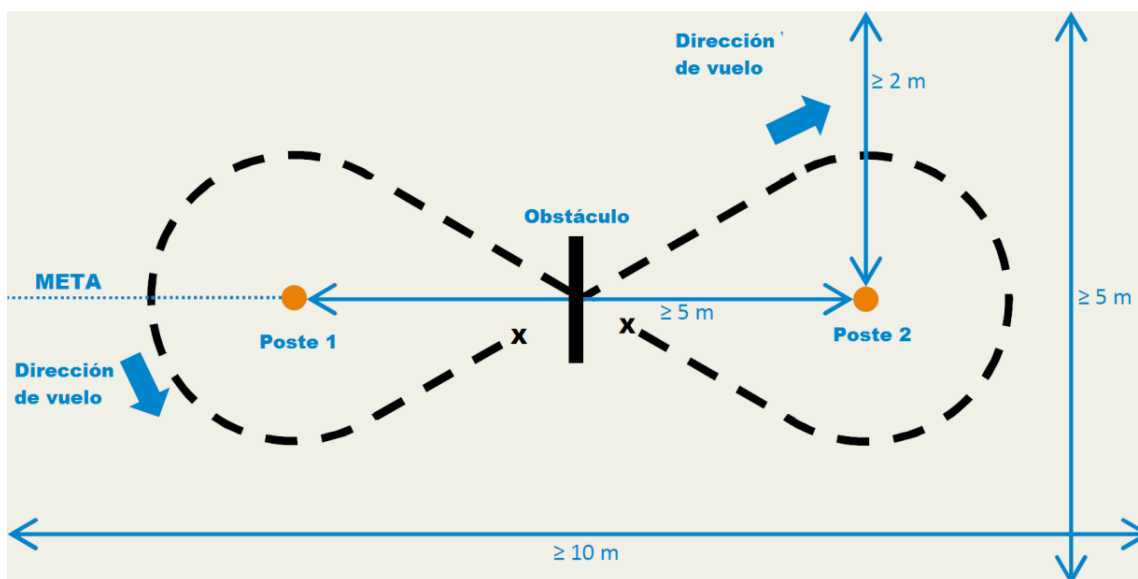


Figura 1: Área de trabajo del robot.

2. Dos postes naranjas se colocan en medio de cada glóbulo, y tendrán una separación mínima de 5m. Los postes son de 2m de altura y tiene un diámetro de 11 cm.
3. Se garantiza el espacio libre de 2m alrededor de los postes.
4. La competencia puede ser al aire libre (donde se pueden presentar rafagas de viento) o en el interior de una carpa, por lo que no se puede asegurar una iluminación en específico.

5.2. Sobre las características de la trayectoria

1. La trayectoria estará marcada con una línea negra punteada sobre un fondo blanco.
2. La línea tendrá 5 cm de ancho y 30 cm de largo, la separación entre cada bifurcación será de 10cm.
3. El material de la pista será de lona, la línea será una impresión sobre está, con una calidad de 300 pixeles/pulgada.
4. La línea se indica la forma de 8 alrededor de los postes, excepto en los obstáculos donde se marca el comienzo de cada uno con una "X" de 30cm de ancho por 30cm de largo.

5.3. Sobre el obstaculo

1. El obstáculo consta de un muro hecho de lona de color blanco de 3.5m de ancho por 3.5m de altura, con una apertura de 1.5m de ancho por 1.5m de altura en el centro. La apertura tendrá un marco negro de 5cm de ancho.
2. El robot deberá pasar por dentro de la apertura para continuar con la trayectoria del circuito.

6. Homologación

1. Cumplir con las medidas reglamentarias.
2. Respetar las normas de seguridad citadas en esta normativa.
3. Los equipos autónomos deben completar el circuito entre las puertas, banderillas de vuelta y muros siguiendo el circuito preestablecido.

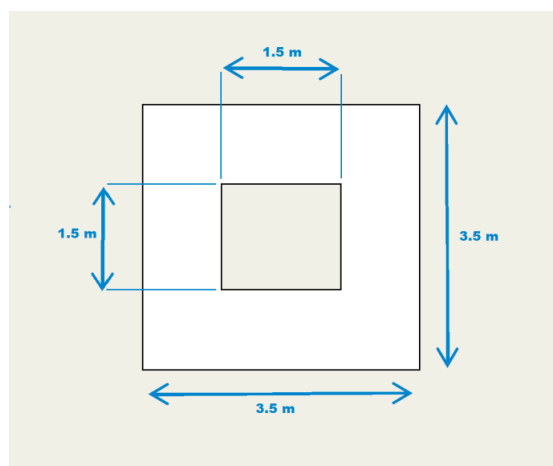


Figura 2: Definición del obstaculo

4. El robot debe mostrar su capacidad de permanecer a una altura de vuelo de 1m a 2m sin intervención humana en relación con la altura.
5. La capacidad de controlar con seguridad el robot tiene que ser demostrado por el miembro del equipo que va a operar el robot durante la competencia.
6. Los robots deberán cumplir con todas las características técnicas previamente descritas en este reglamento.

7. Definición de términos

1. NC: No Comenzó la carrera.
2. NT: No Terminó la carrera.
3. DC: Descalificado.
4. FL: Fuera de Límites de la pista.

8. Desarrollo de la competencia

8.1. Inicio de la competencia

1. A cada equipo se le asignara un espacio de 5 minutos para la preparación a la secuencia de vuelo. Durante este tiempo, solo al piloto se le permitirá la entrada a la zona de competencia con el fin de colocar el robot, y en caso de existir, los sistemas externos al robot.
2. Cuando el tiempo de preparación termine, el juez dará la indicación para iniciar la secuencia de vuelo que tendrá un máximo de 10 minutos, en este momento el piloto podrá encender el robot.
3. El robot deberá iniciar la rutina de vuelo en la línea de salida, esta será indicada por el juez.
4. Durante la rutina de vuelo, el operador deberá permanecer afuera de la zona de competencia, esto es por razones de seguridad.

8.2. Reinicio de la competencia

1. Una rutina de vuelo termina cuando el robot toca el suelo, la red de protección o el piloto decide abortar la rutina.
2. Está permitido reiniciar la rutina de vuelo un máximo de tres veces, y esto será en el tiempo de vuelo. El piloto podrá ingresar a la zona de competencia para hacer la acción siempre y cuando el juez lo autorice.

3. Durante la rutina de vuelo, el operador deberá permanecer afuera de la zona de competencia, esto es por razones de seguridad.

8.3. Final de la competencia

1. Se detiene la competencia, cuando el tiempo de vuelo termina o el juez lo indica.

9. Evaluación

1. La puntuación de evaluación se compone de dos partes: Diseño y autonomía, y Trayectoria.

9.1. Diseño y autonomía

1. La puntuación de evaluación de diseño y autonomía se compone conforme a los cuadros 1 y 2.

Caracterización del UAV	Puntaje
Diseño comercial	10
Diseño propio	50

Cuadro 1: Puntaje de diseño.

Nivel	Descripción	Puntaje
1	Basado en video (Control remoto, sin contacto visual directo)	5
2	Control de vuelo automático (Vuelo controlado automáticamente, el operador controla la misión)	15
3	Control de misión automático (Sin intervención del piloto/operador después del despegue)	30
—	Utilizando ayuda externa (marcadores visuales, rayos de radio, LEDS, etc)	-2 por cada marcador

Cuadro 2: Puntaje de autonomía.

9.2. Trayectoria

1. El robot debe completar el circuito el mayor número de veces dentro de un periodo de 10 minutos.
2. El robot deberá hacer el recorrido de vuelo sobre la trayectoria trazada sobre el suelo con forma de “8” alrededor de los postes sobrepasando el obstáculo como se muestra en la Figura 1.
3. Durante el vuelo el robot debe permanecer entre 1 y 2 metros sobre el nivel del piso.
4. Se suma 1 punto por cada vuelta completada de manera autónoma y continua.
5. Si se presentan múltiples vuelos debido a interrupciones dentro del lapso de tiempo establecido, los puntos de cada vuelo continuo son contados por separado. El vuelo con mayor puntaje es que se tomará en cuenta.
6. La suma de los puntos será igual al número de veces que el robot complete la trayectoria, el vuelo debe ser continuo, sin interrupciones.

9.3. Generales

1. El puntaje total es el resultado de la suma de puntos por “Diseño y autonomía” y “Trayectoria”.
2. El ganador se declara con base en el puntaje.
3. El ganador se declara por los jueces.
4. Los límites del recorrido se determinarán antes de la carrera.

10. Incidentes

1. Los jueces tienen el derecho de imponer penalizaciones adicionales al puntaje adicional a cualquier competidor que provoque un incidente. Las penalizaciones son impuestas por los jueces dependiendo en el tipo y seriedad del incidente:
 - a) Salida en falso.
 - b) Salir de la pista.
 - c) Sobrepasar un obstáculo de manera ilegítima.
 - d) Causar una colisión.
 - e) Solicitar la suspensión de la carrera.
 - f) Significando una violación a los códigos del TRyTA y Vuelo Autónomo.

11. Suspensión de carrera

1. La carrera será suspendida a consideración de los jueces si lo siguiente ocurre:
 - a) Menos de 3 equipos se registran.
 - b) Ocurre un accidente y/o otra razón que los jueces y comité organizador consideren que amerita la suspensión de la carrera.
 - c) Condiciones climáticas que eviten que los drones vuelen de manera segura como vientos que excedan los 40km/h, o lluvia. Dificultades técnicas que un funcionamiento regular de la pista aérea.

12. Jueces

1. La figura del juez es la máxima autoridad dentro de la competencia, el será el encargado de que las reglas y normas establecidas por el H. Comité Organizador en esta categoría sean cumplidas.
2. Los jueces para esta competencia serán designados por el comité organizador.
3. Los participantes pueden presentar sus objeciones al juez encargado de la categoría antes de que acabe la competencia.
4. En caso de duda en la aplicación de las normas en la competencia, la última palabra la tiene siempre el juez.
5. En caso de existir una controversia ante la decisión del juez, se puede presentar una inconformidad por escrito ante el H. Comité Organizador, una vez terminada la competencia, se evaluarán los argumentos presentados y se tomará decisión al respecto. Esta decisión es inapelable.

13. Transitorios

1. Todos aquellos puntos no especificados en este documento que se presenten dentro y durante la competencia serán resueltos por el H. Comité Organizador sin derecho de apelación.
2. El H. Comité Organizador se reserva el derecho de admisión para competidores que se encuentren niveles de educación no especificados en estas bases de concurso.
3. El reglamento y bases por categoría serán estipuladas de manera independiente.
4. De no existir al menos tres participantes por categoría, esta será considerada como "Exhibición" y se hará una premiación simbólica determinada por el H. Comité Organizador.
5. Estas bases pueden ser actualizadas sin previo aviso, con el objetivo de brindar un mejor evento.