

DroneHopper Starup de diseño y fabricación de drones multimisión de alta capacidad de carga

D. Pablo Flores Peña

Ingeniero Aeronáutico. CEO Drone Hopper

D. David Martin Gómez

Licenciado en Ciencias Físicas y Doctor en Ingeniería Informática
Laboratorio de Sistemas Inteligentes. Universidad Carlos III Madrid

Índice

- **1. Sistemas inteligentes de control para la navegación de drones contra incendios**
- **2. Percepción del entorno para la navegación de drones contra incendios**
- **3. Detección de los obstáculos mediante visión por computador en las imágenes digitales**
- **4. Misión autónoma sin supervisión por un operador humano: planificación de rutas**

Sistemas inteligentes de control para la navegación de drones contraincendios

- Control de plataforma aérea experimental de altas capacidades
- Plataforma experimental real, sustentación y gobernación mediante control de bajo nivel utilizando diferentes técnicas, por ejemplo: las superficies de mando bajo las hélices (flaps), desacoplar control de balanceo y cabeceo de control de guiñada
- Primeras pruebas de algoritmos de control para conseguir un funcionamiento autónomo y una navegación con diferentes modos de control

Sistemas inteligentes de control para la navegación de drones contra incendios

- Prototipo, 1.45m × 0.8m, para demostrar su navegabilidad, capacidad de navegación autónoma, y detección de obstáculos durante una misión de extinción de incendios.

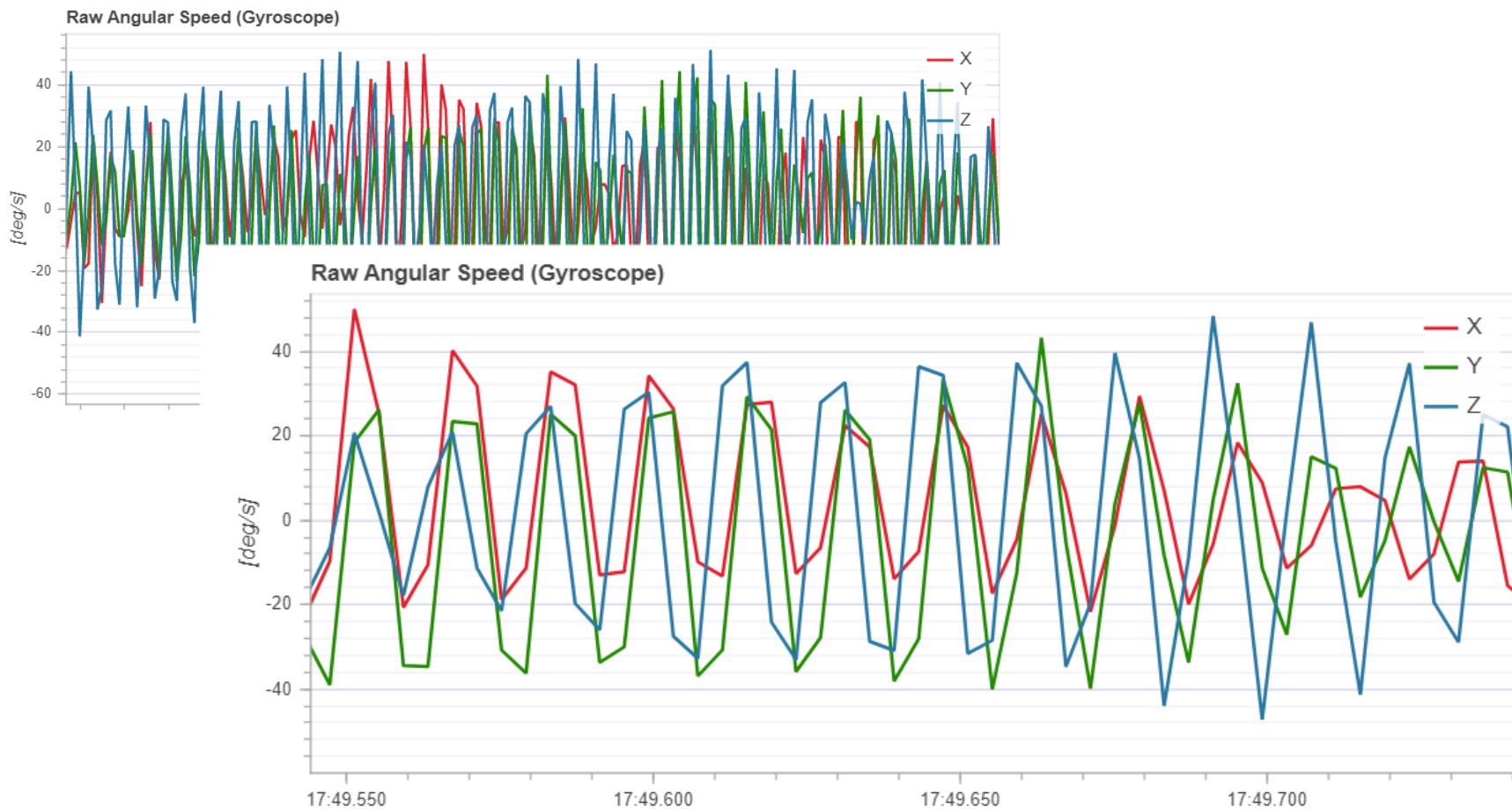


Sistemas inteligentes de control para la navegación de drones contra incendios



Sistemas inteligentes de control para la navegación de drones contra incendios

- Problemática del control del prototipo: acoplamiento de giros



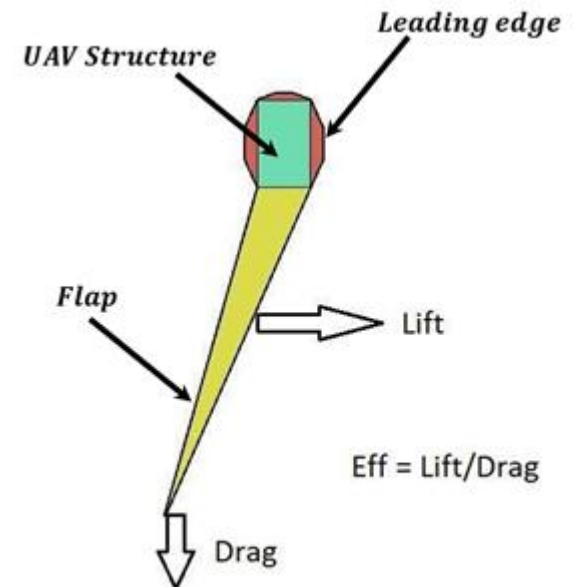
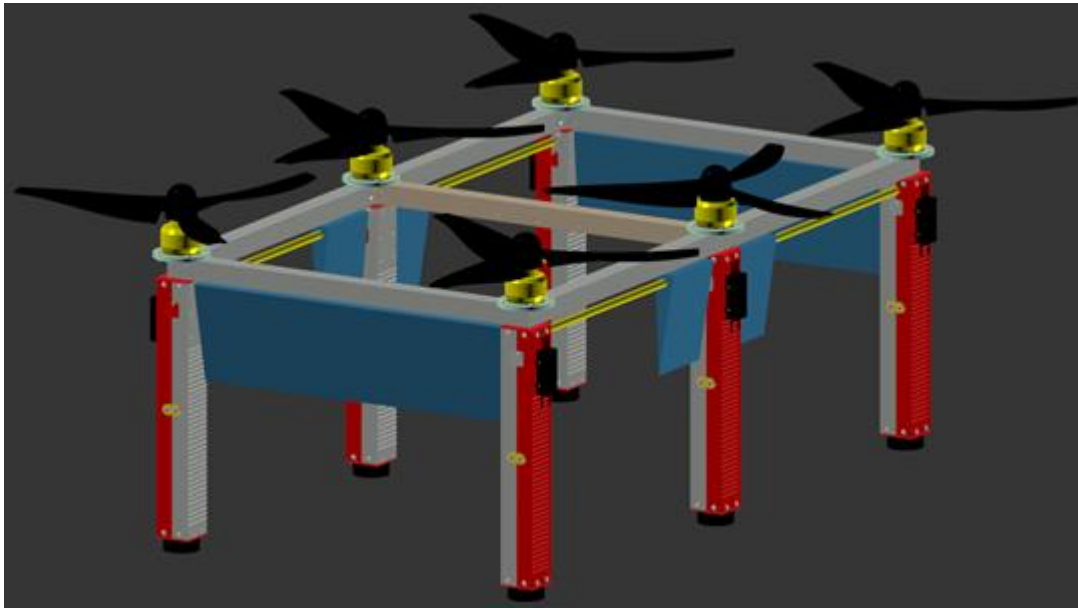
Sistemas inteligentes de control para la navegación de drones contraincendios

- Control de balanceo y cabeceo acoplado a control de guiñada



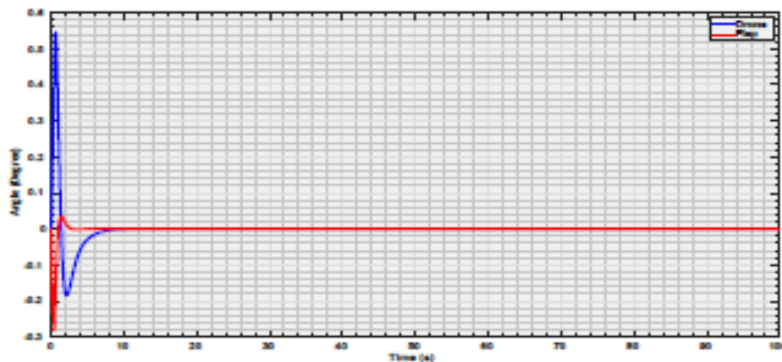
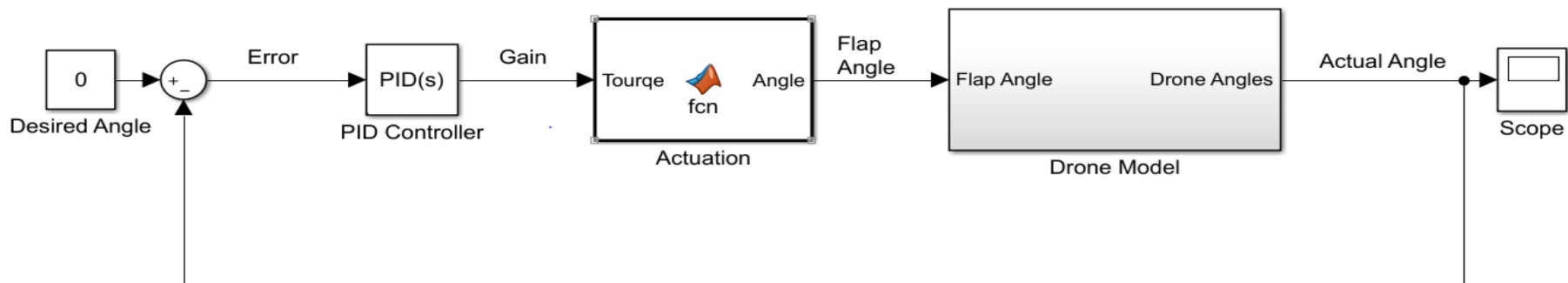
Sistemas inteligentes de control para la navegación de drones contraincendios

- Diseño experimental: configuración del prototipo con Flaps

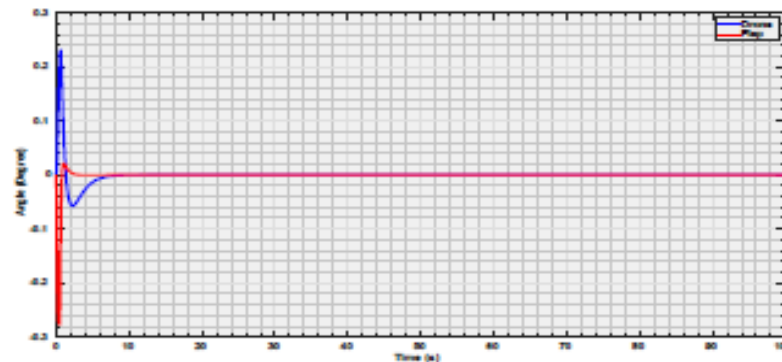


Sistemas inteligentes de control para la navegación de drones contra incendios

- Control del prototipo con Flaps: resultados



(a) 1Nm - Pitch



(b) 1Nm - Roll

Sistemas inteligentes de control para la navegación de drones contra incendios

- Control de balanceo y cabeceo desacoplado al de guiñada



Sistemas inteligentes de control para la navegación de drones contra incendios

- Control de balanceo y cabeceo desacoplado al de guiñada



Sistemas inteligentes de control para la navegación de drones contraincendios

- Control de balanceo y cabeceo desacoplado al de guiñada



Índice

- **1. Sistemas inteligentes de control para la navegación de drones contra incendios**
- **2. Percepción del entorno para la navegación de drones contra incendios**
- **3. Detección de los obstáculos mediante visión por computador en las imágenes digitales**
- **4. Misión autónoma sin supervisión por un operador humano: planificación de rutas**

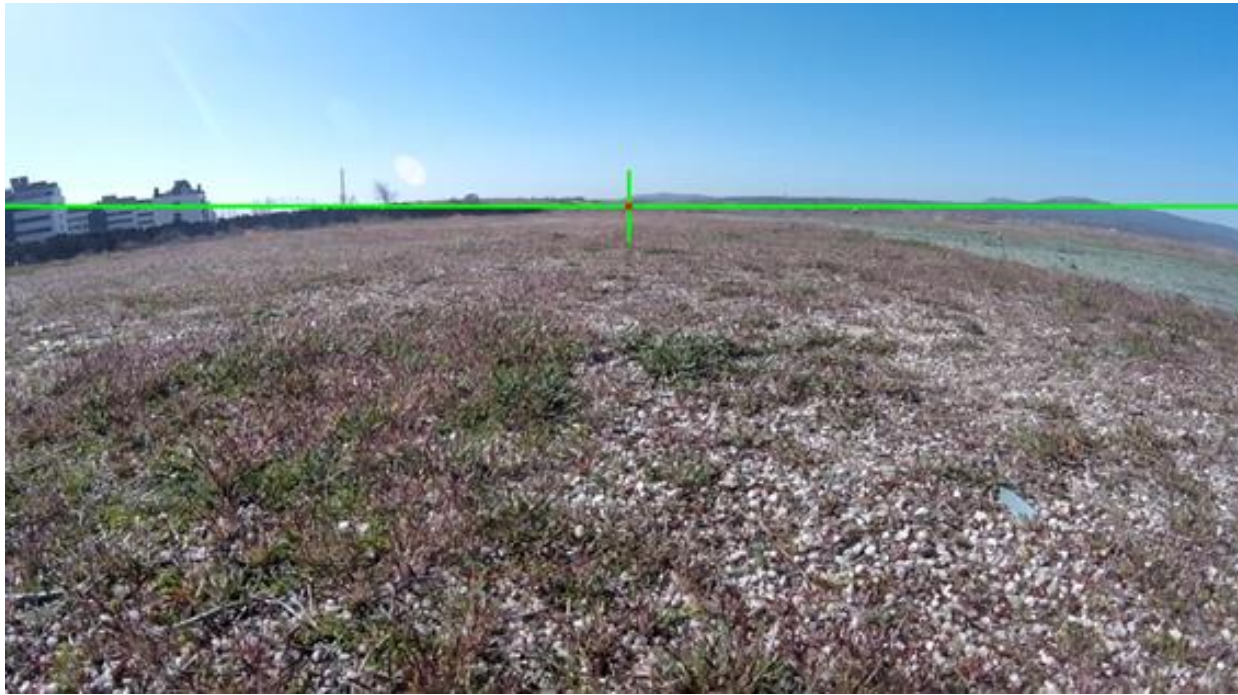
Percepción del entorno para la navegación de drones contraincendios

- Estimación de cabeceo, balanceo y guiñada, y detección de la línea de horizonte, para guiado automático



Percepción del entorno para la navegación de drones contraincendios

- La línea de horizonte, acompañada de un punto objetivo o “punto de fuga”, nos ayuda a interpretar la dirección que está tomando el dron en todo momento.



Percepción del entorno para la navegación de drones contraincendios



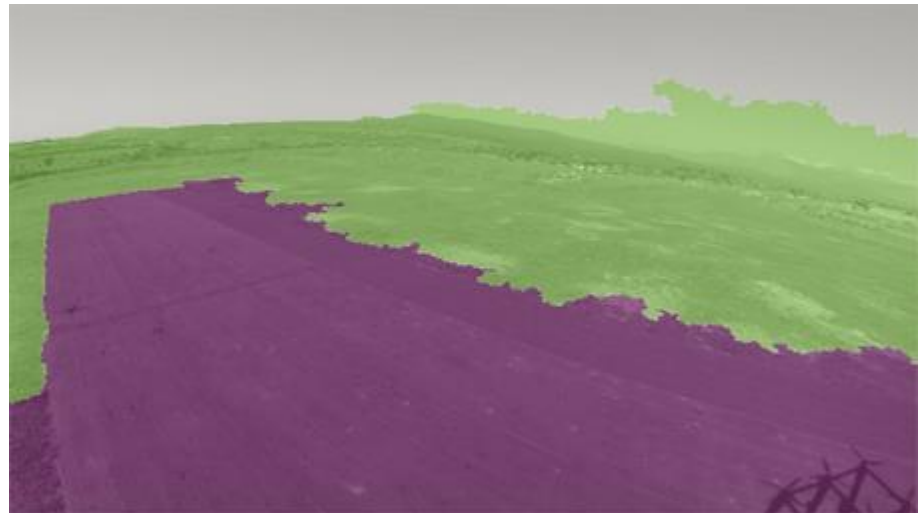
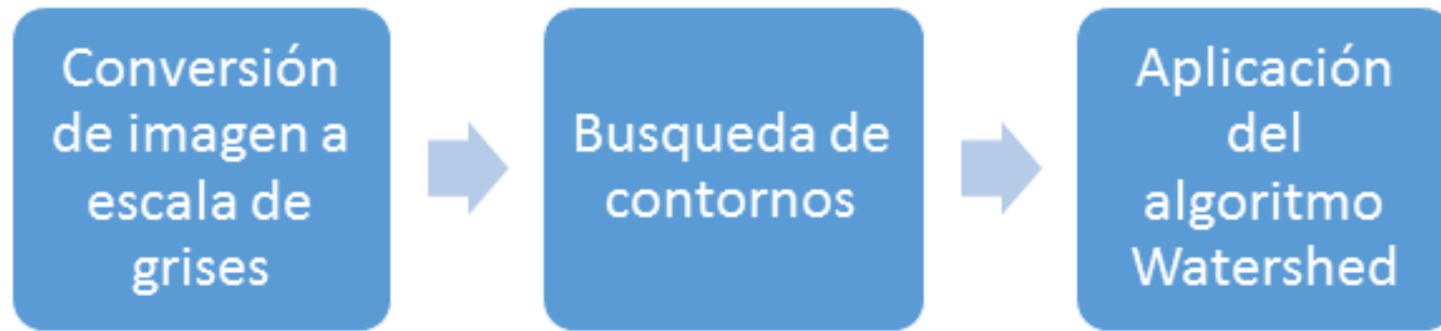
Índice

- **1. Sistemas inteligentes de control para la navegación de drones contra incendios**
- **2. Percepción del entorno para la navegación de drones contra incendios**
- **3. Detección de los obstáculos mediante visión por computador en las imágenes digitales**
- **4. Misión autónoma sin supervisión por un operador humano: planificación de rutas**

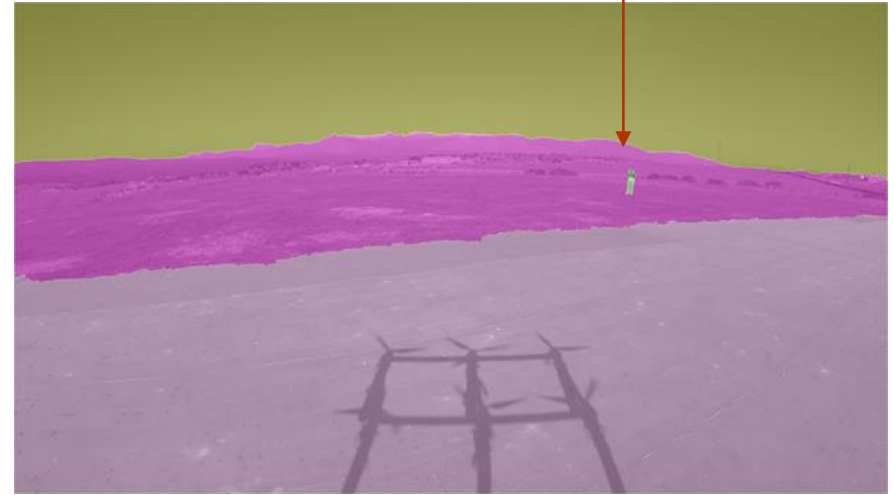
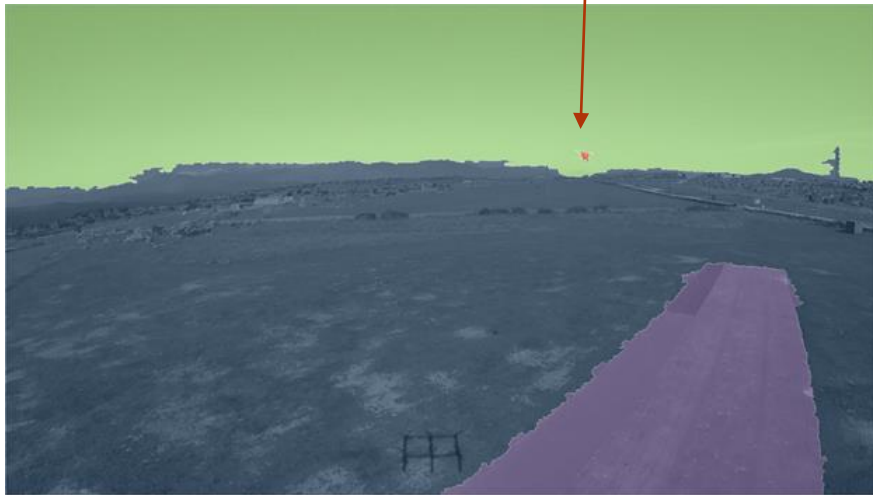
Detección de los obstáculos mediante visión por computador en las imágenes digitales

- Detección de obstáculos mediante técnicas de segmentación de la imagen y de detección de movimiento.
- Segmentación de la imagen para localizar las regiones o clases de la imagen, y por tanto, detectar los objetos que pueden aparecer en la trayectoria que realiza el dron experimental durante una misión de extinción de incendios.
- Simplificar la representación de una imagen en otra más significativa y más sencilla de analizar, asignación de etiquetas a cada píxel de la imagen con características visuales similares.

Detección de los obstáculos mediante visión por computador en las imágenes digitales



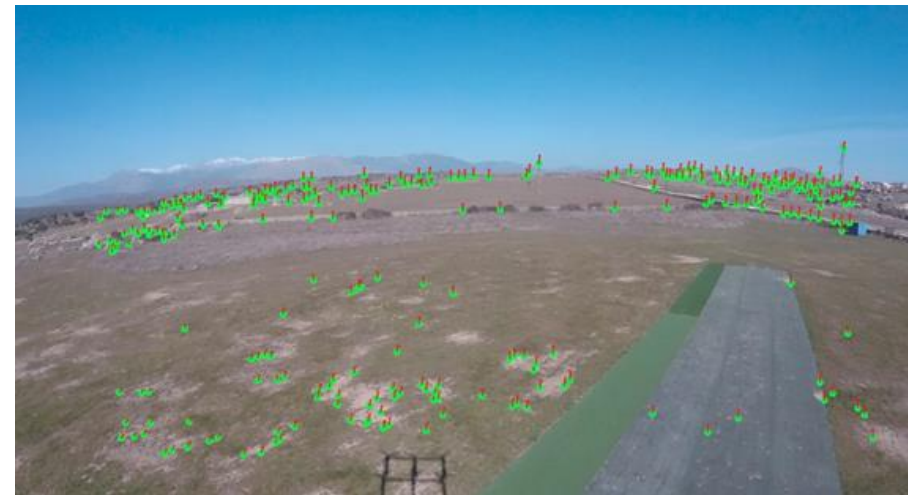
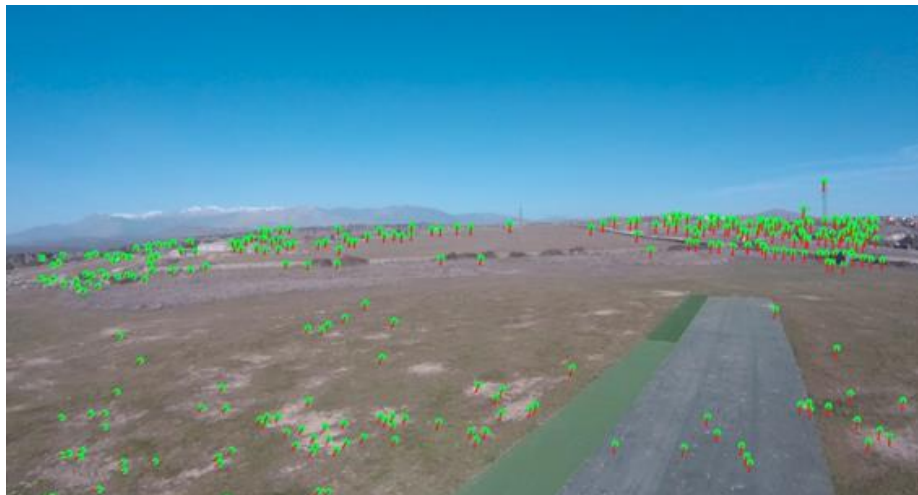
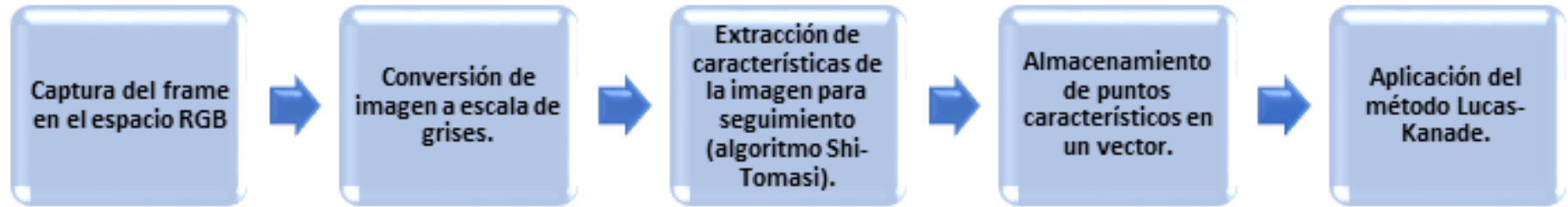
Detección de los obstáculos mediante visión por computador en las imágenes digitales



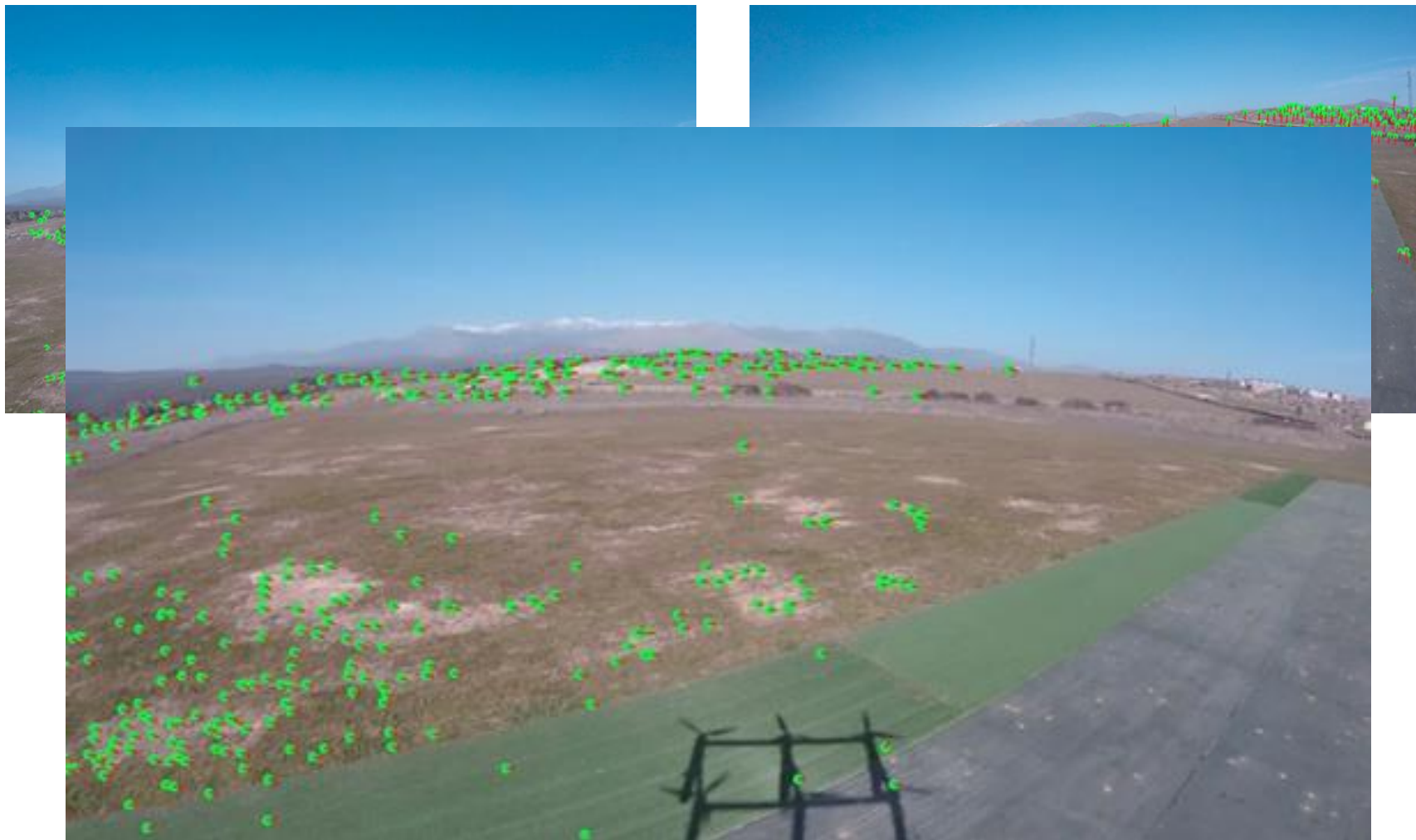
Detección de los obstáculos mediante visión por computador en las imágenes digitales

- Estimación de movimiento a partir de las imágenes para detección de obstáculos aéreos.
- Un algoritmo que determina el movimiento de los obstáculos que aparecen frente al dron experimental, y en segundo lugar estimar los ángulos de roll, pitch y yaw realizados por el dron experimental durante el vuelo.
- Algoritmo optical flow, Lucas Kanade, para estimar el movimiento de puntos característicos en una imagen y así obtener el ángulo que se ha desplazado el dron experimental.

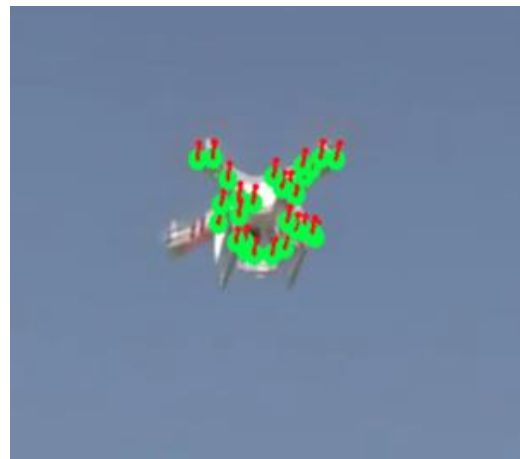
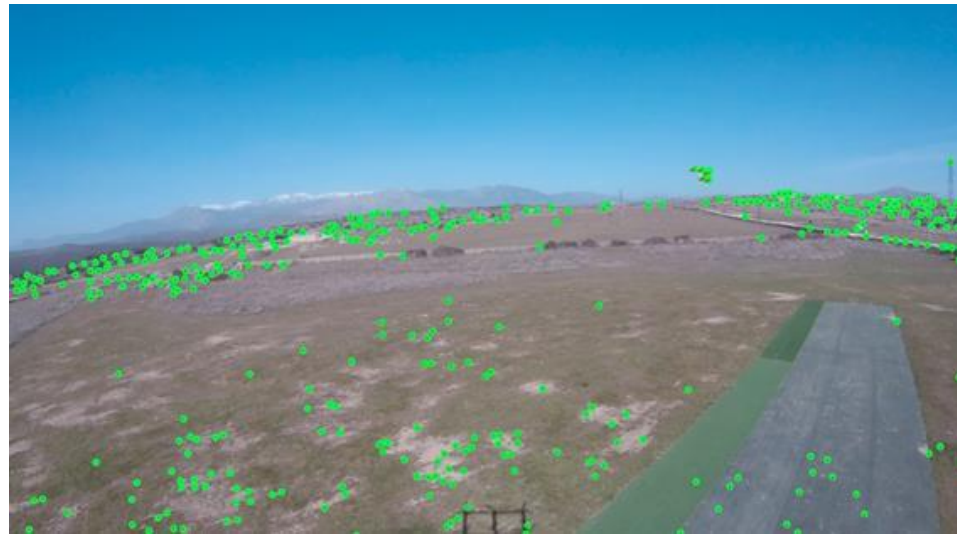
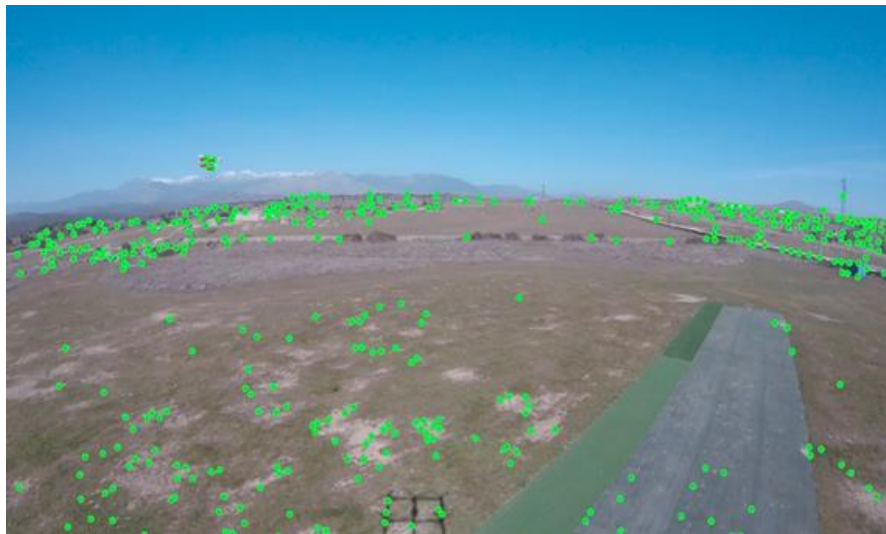
Detección de los obstáculos mediante visión por computador en las imágenes digitales



Detección de los obstáculos mediante visión por computador en las imágenes digitales



Detección de los obstáculos mediante visión por computador en las imágenes digitales



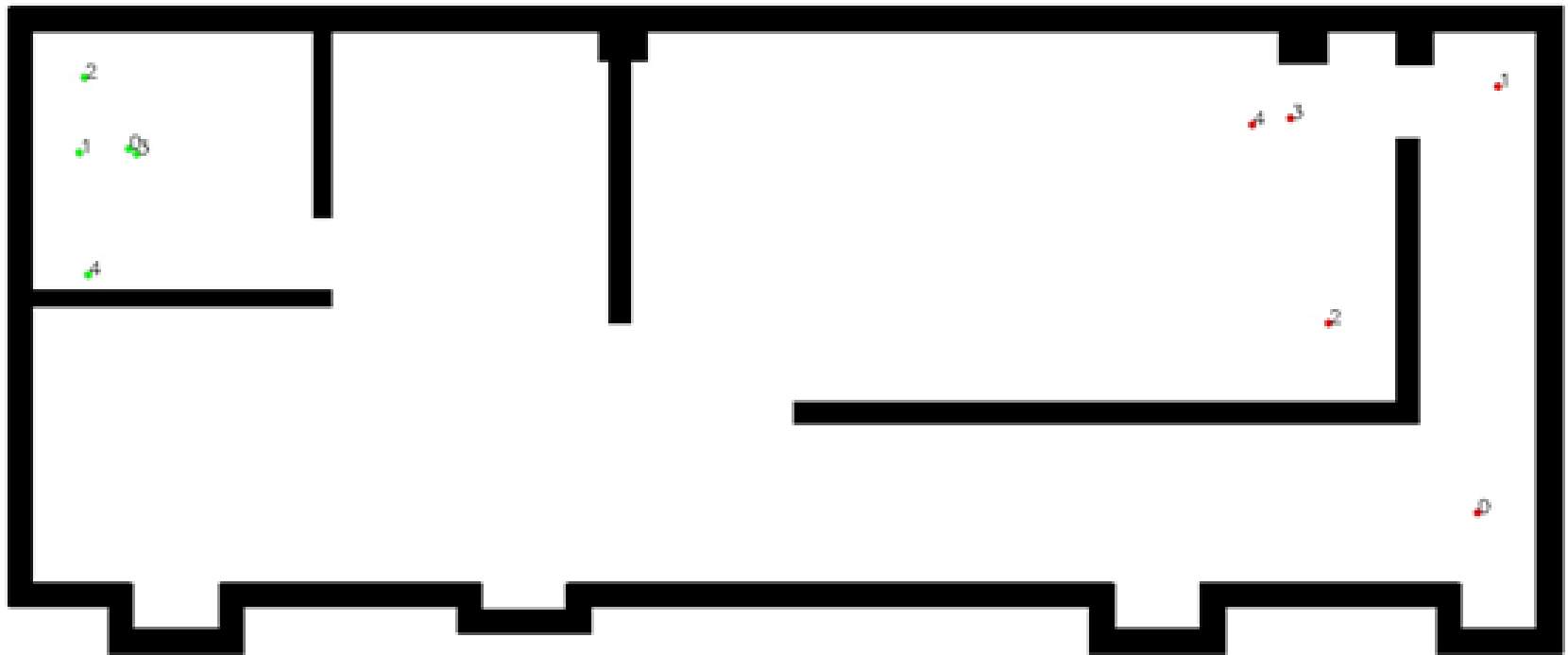
Índice

- **1. Sistemas inteligentes de control para la navegación de drones contra incendios**
- **2. Percepción del entorno para la navegación de drones contra incendios**
- **3. Detección de los obstáculos mediante visión por computador en las imágenes digitales**
- **4. Misión autónoma sin supervisión por un operador humano: planificación de rutas**

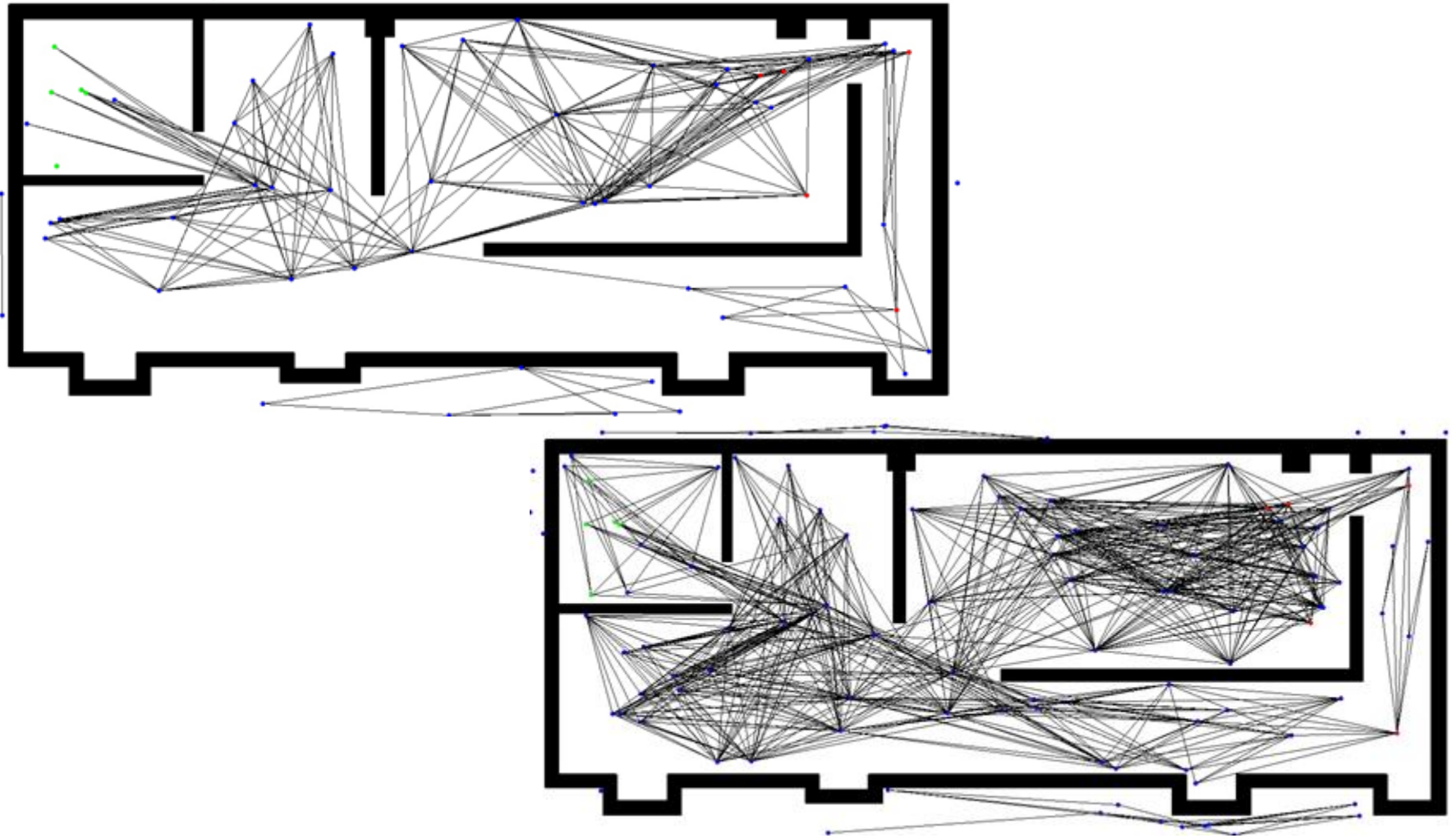
Misión autónoma sin supervisión por un operador humano: planificación de rutas

- Misión autónoma sin supervisión de un operador, donde un dron o una flota de drones tienen que dirigirse de forma autónoma a un incendio para proceder a su extinción.
- Un dron o una flota deben dirigirse en formación a la zona del incendio mediante navegación autónoma.
- Establecer rutas dentro del entorno de navegación que permitan a la flota moverse de manera segura.

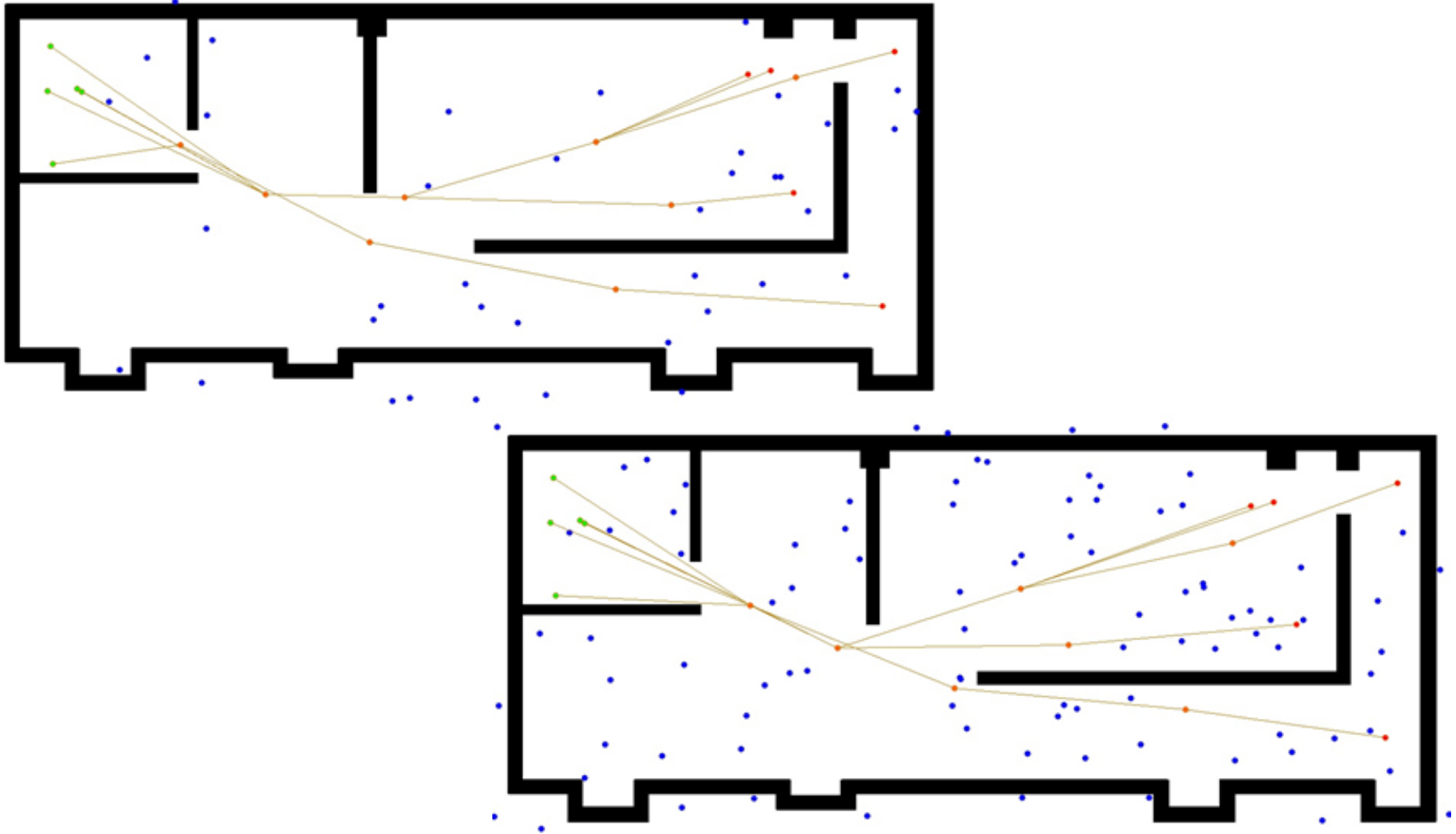
Misión autónoma sin supervisión por un operador humano: planificación de rutas



Misión autónoma sin supervisión por un operador humano: planificación de rutas



Misión autónoma sin supervisión por un operador humano: planificación de rutas



Gracias por su atención

