

## **Desinfección de áreas abiertas y transporte de suministros médicos indispensables por medio de un dron**

Carlos Alberto Motta-Ávila<sup>1</sup>, María G. Flores -Sánchez<sup>2</sup>, Diego Gutiérrez-González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad La Salle México.

<sup>2</sup>Vicerrectoría de Investigación, Universidad La Salle México.

motta.mx@gmail.com, guadalupe.flores@lasalle.mx, diego\_10794@hotmail.com

**Área: Ingeniería**

**Modalidad: Diseño y Tecnología**

**Fase: Recuperación**

### **Resumen**

Los drones, o vehículos aéreos no tripulados, por su tecnología, han sido muy atractivos para la sociedad y su uso ha aumentado al estar comercialmente disponibles al público en general. Estos drones comerciales se han ubicado en apoyo a la salud, resaltando tareas como: aspersión o *spraying*, control de multitudes, emisión de anuncios o difusión, y transporte de material médico.

En México, se convocó a todos los usuarios y empresas dueños de drones en una iniciativa DronesMXvsCovid19. Cabe señalar que un dron de aspersión, tiene un costo de ~\$200,000 pesos, y el servicio de aspersión tiene un costo de ~\$10,000 pesos por día, de aquí que dicha iniciativa tiene como objetivo que estos drones operen de forma altruista desinfectando áreas abiertas de potencial contagio, para ello, se diseñó un dispositivo que pudiera integrarse al dron con la mayor facilidad, y operar de manera independiente y automática, buscando que el dispositivo tenga una adopción satisfactoria y más rápida entre los usuarios en este periodo de pandemia. Además, el dispositivo será desmontable, para poder integrar un soporte de carga para medicinas o suministros críticos.

En este proyecto se realizaron las mejoras necesarias a un dron base, de tal manera que adoptara la bifuncionalidad de aspersión y transporte de suministros críticos. Se realizó un estudio minucioso considerando la normatividad en cuanto al peso del dron y su tamaño, dado que en México el peso se limita a 2 kg para su uso no restringido, se está considerando el Mavic Air 2 de DJI como dron base. Dicho dron tiene un peso total de 768g, autonomía de vuelo de 34 minutos y carga de hasta un kilogramo. Además, cuenta con un sistema avanzado de asistencia al piloto (APAS) que le permite esquivar obstáculos, evitando colisiones. Así mismo, la selección del dron está ligada a la facilidad de uso por cualquier persona, permitiendo desarrollar el dispositivo contemplado en el presente proyecto con hasta 1.2 kg de peso, el cual se buscó sea la mayor cantidad de líquido desinfectante. Se considera su uso, no su diseño, debido a la emergencia ante la pandemia.

En este trabajo primero se diseñó y construyó el dispositivo de aspersión y transporte de suministro, para ello se realizó un prototipo para la base de sujeción de doble funcionalidad tanto para sujeción del tanque sanitizante como para el caso de sujeción de porta-medicamentos. Para la parte de software se consideró el uso de ROS es un pseudo sistema operativo basado en Ubuntu, ampliamente conocido para desarrollo de punta en robótica. Este sistema operativo permite desarrollar programas independientes del hardware, es decir que pueden cargarse a diferentes

plataformas robóticas y trabajarán de manera similar. Una de las aproximaciones basadas en el controlador Pixhawk, inicialmente desarrollada por 3DRobotics, y luego liberada a la comunidad.

Esta arquitectura emplea el protocolo MAVlink para comunicarse con el dron. La interfaz con ROS permite simular un dron con la herramienta Gazebo, con la cual un dron virtual genera toda la información que también se tendría con un dron real. Estamos empleando la librería Drone-Code. Hasta este momento se pudieron realizar rutinas de vuelo con el dron sin tener físicamente el robot. Cabe señalar que para esta plataforma el robot no cuenta con una cámara integrada, por lo que las trayectorias de vuelo tendrían que ser precargadas. En ROS se pudo emular el dron de la marca Parrot, modelo ARDrone utilizando la librería desarrollada por Mani Monajjemi. La ventaja de este simulador son las cámaras frontal y ventral con las que cuenta el dron.

Lo anterior, permite ampliar su uso, sin mayor modificación, a detección visual de marcadores. El simulador basado en Pixhawk permite controlar hardware libre, drones que pueden ser configurados por el usuario. El simulador de Parrot permite usar las cámaras integradas del robot en el entorno virtual, facilitando las tareas de sanitizado que realizará el dron. Finalmente, en la etapa de integración se realizaron pruebas del sistema completo considerando tiempos de vuelo.

Como conclusión se tiene que se pudo adaptar un sistema teleoperado a un dron base que tiene como alcance el poder realizar la función de desinfección y transporte de suministros médicos, esto con el fin de poder aportar en las necesidades de salud prioritarias derivadas de la pandemia a causa del virus SARS-COV-2, lo cual es importante ya que estar en un ambiente sanitizado ofrece a la sociedad la disminución de la propagación del virus, que a la fecha sigue siendo de cuidado y vulnera la vida del ser humano. Si bien este sistema aún se encuentra en fase de prueba, se tiene como perspectiva detallar cada una de las etapas y verificar la normatividad correspondiente de tal manera que se pueda ofrecer el servicio en aquellos lugares y sectores donde se requiera.